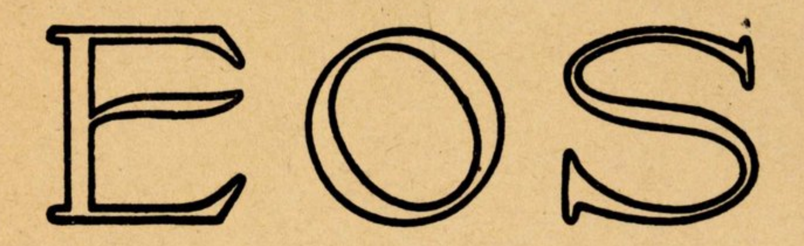
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS

TOMO XXV ENERO-JUNIO 1949 CUADERNOS 1.º-2.º



REVISTA ESPAÑOLA DE ENTOMOLOGIA



INSTITUTO ESPAÑOL
DE
ENTOMOLOGIA
MADRID
1949

EOS

REVISTA ESPAÑOLA DE ENTOMOLOGIA

Publicada por el Instituto Español de Entomología

Aparece por cuadernos trimestrales, que forman cada año un volumen

La suscripción anual es de **38 pesetas** para la Península Ibérica, y de **48 pesetas** para el extranjero (comprendidos los gastos de envío), debiendo satisfacerse el importe de las mismas en el Depósito de Publicaciones del CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS, MEDINACELI, 4, MADRID.

Toda la correspondencia deberá dirigirse al

SR. SECRETARIO DE LA REVISTA « E O S »,

INSTITUTO ESPAÑOL DE ENTOMOLOGÍA

PALACIO DEL HIPÓDROMO

MADRID, 6

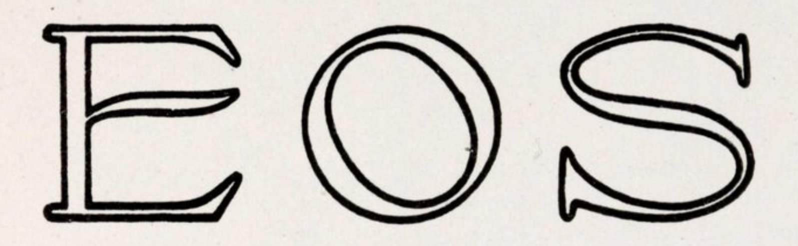
El lepidóptero representado en la portada es el *Ozabala lamprostoma* (Z.), de Almería : × 4.

EOS

REVISTA ESPAÑOLA DE ENTOMOLOGIA

El lepidóptero representado en la portada es el *Ozabala lamprostoma* (Z.), de Almería: × 4.

CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS



REVISTA ESPAÑOLA DE ENTOMOLOGIA

Tomo XXV



INSTITUTO ESPAÑOL
DE
ENTOMOLOGIA
MADRID
1949



GRÁFICAS GONZÁLEZ.—Miguel Servet, 15. Teléf. 27 07 10. Madrid

DOS NUEVOS *TROGLORRHYNCHUS* IBERICOS
(Col. Curculionidae)

POR

F. ESPAÑOL COLL

Sobre este mismo tema publiqué el año 1945 (Eos, XXI, páginas 99-105) una primera nota en la que me ocupé, con alguna extensión, de los caracteres generales del grupo, así como de los dos representantes ibéricos conocidos en aquella fecha: el *T. planophthalmus* Heyd., de Sierra Nevada, y el *T. torres-salai* Españ., recién descubierto por el señor J. Torres Sala en una cueva de las inmediaciones de Pego (Alicante); también fué objeto de comentario, en la citada nota, un ejemplar recogido por el doctor Zariquiey en Cadaqués (Gerona), a finales de septiembre de 1928. y que en aquel momento ignoraba a qué especie debía referirse por encontrarme incomunicado con el señor J. Clermont, a quien había sido consultado.

Normalizadas nuestras relaciones postales con la vecina República, pudo el indicado colega resolverme la duda planteada acerca de este interesante curculiónido, en el sentido de que se trata de una nueva especie, bien caracterizada y, desde luego, diferente de su vecino geográfico, *T. martini* Fairm., de los Pirineos orientales franceses. A instancias del doctor Zariquiey y mías, el referido señor accedió a ocuparse de su descripción, y últimamente he recibido de él la diagnosis del nuevo *Troglorrhynchus*, acompañada de un excelente dibujo, debido a la pluma del señor P. Bourgin.

Por otra parte, en abril del año pasado, aprovechando las vacaciones de Semana Santa, realicé, en compañía de mis colegas señores J. Matéu y J. Montada, y del distinguido paleontólogo

señor J. F. de Villalta, una excursión por la provincia de Tarragona, con la finalidad de visitar algunas cavidades subterráneas del Bajo Priorato, enclavadas en el itinerario Tivisa-Vandellós-Llevaría-Capsanes. Entre el material cavernícola reunido en la expresada campaña figura un nuevo *Troglorrhynchus,* del cual conseguimos recoger contados ejemplares en las cuevas de Janet y Marcó, situadas entre Llevaría y Tivisa. Una nueva visita a la cueva Janet, realizada en compañía del señor J. Matéu, en diciembre del mismo año, nos proporcionó otro ejemplar de este notable insecto. También el doctor Zariquiey ha conseguido últimamente, después de múltiples e infructuosas tentativas, obtener un nuevo ejemplar del *Troglorrhynchus* de Cadaqués, que coincide perfectamente con el tipo estudiado por el señor Clermont.

El descubrimiento de estos dos nuevos representantes catalanes duplica el número de *Troglorrhynchus* ibéricos conocidos hasta la fecha, y viene a confirmar la suposición, expuesta en mi primer comentario sobre estos insectos, de que a medida que se activen las exploraciones en los dominios endógeo y cavernícola de nuestro país se irá ampliando con nuevos datos la representación peninsular del mismo.

Para la preparación de esta nota he contado, como siempre, con la amable colaboración del doctor Zariquiey ; también he dispuesto de la desinteresada ayuda del señor A. Pardo, de Melilla, quien me ha comunicado una serie de descripciones de especies italianas que me precisaban para el estudio del nuevo *Troglorrhynchus*. Mi sincero agradecimiento a ambos colegas.

Troglorrhynchus zariquieyi n. sp. J. Clermont [1] (fig. 1)

Long., 4 mm.

Allongé, assez déprimé, brun-roussâtre. Rostre nettement élargi en avant avec trois petites carènes. Antennes grêles, pubescentes, de la longueur de la tête et du corselet. Celui-ci oblong, une fois et demi plus long que large, légèrement arrondi sur les

[1] En honor a la autenticidad, doy la descripción del señor Clermont en texto francés, tal como fué recibida.

côtés, légèrement déprimé sur le disque, couvert de gros points épars, ridé transversalement à la base. Elytres allongés, subparallèles, deux fois et demi plus longs que larges, diminuant très légèrement de la base au sommet, parsemés de fossettes disposées en stries longitudinales. Fémurs inermes épaissis en forme de massue ; tibias pubescents. Poitrine largement excavée.

Type, ♂. Cadaqués (Gerona), IX-1928 (Zariquiey leg.). Collection Musée des Sciences Naturelles de Barcelone.

Se distingue de ses voisins par sa taille moins gracile, moins étroit, à ponctuation des élytres plus forte ; corselet moins large, moins élargi sur les côtés.



Fig. 1. — *Troglorrhynchus zariquieyi* Clerm.

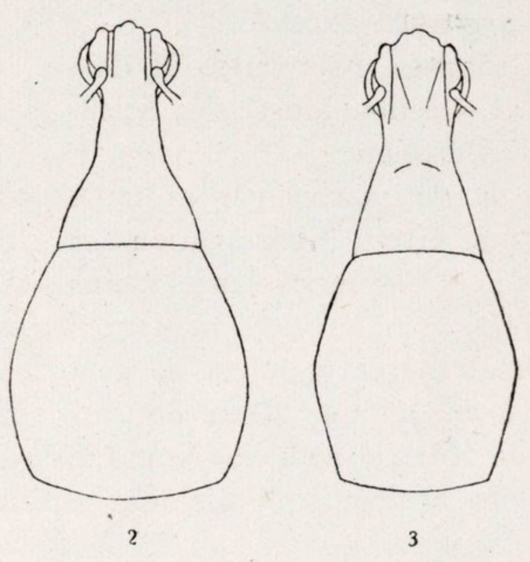
Je dois à l'amabilité et au talent de mon ami P. Bourgin le magnifique dessin de cette nouvelle espèce que je suis heureux de dédier à mon excellent ami le Dr. R. Zariquiey en souvenir de nos anciennes et toujours affectueuses relations.

Troglorrhynchus gridellii n. sp. (figs. 2 y 3)

Long., 5,5 mm.

Alargado, subparalelo, moreno-rojizo, algo brillante y ciego, Rostro bastante liso, con puntuación poco sensible, y cuya escultura recuerda a la del *T. torres-salai* Españ., pero mucho más atenuada ; pterigios poco dilatados ; sembrado por encima de sedas levantadas, espaciadas por delante y algo más densas por detrás ; cubierto por debajo y en la zona comprendida entre la base de los pterigios y el límite anterior de la cabeza de una masa muy densa, de pelos amarillentos, que cubre el fondo, pilosidad que se prolonga hacia los lados e invade, rara vez, la parte superior. Cabeza poco convexa por encima, no redondeada en los lados, los cuales se presentan casi rectilíneos, limitando un contorno cónico sensiblemente menos estrechado hacia adelante que en *torres-salai* y *anophthalmus* ; con puntuación fina y espaciada. Antenas gráciles, vestidas de sedas de tonalidad clara y bastante densas ; escapo tan largo como los siete siguientes artejos reunidos, algo en-

corvado y sensiblemente abultado en la extremidad ; los dos primeros artejos del funículo, iguales, más de cinco veces más largos que anchos en la base y algo engrosados en la extremidad ; 3.° y 4.°, también iguales, un poco más largos que anchos y la mitad más cortos que el 2.° ; 5.°, apenas más corto que el 4.°, y casi tan ancho como largo ; 6.° y 7.°, iguales y de longitud intermedia en-



Figs. 2 y 3.—2, *Troglorrhynchus torres-salai* Españ. Contorno de la cabeza y protórax. — 3, *Troglorrhynchus gridelli* Españ. Contorno de la cabeza y protórax.

tre el 5.° y el 4.° ; como resumen, y prescindiendo de pequeñas diferencias, podemos decir que los artejos 3.°, 4.°, 5.°, 6.° y 7.° del funículo son aproximadamente iguales, algo más largos que anchos y con una longitud que equivale más o menos a la mitad de la de cualquiera de los dos primeros, los cuales son, por lo tanto, iguales entre sí ; maza muy abultada, alcanzando la máxima anchura casi en la mitad de su longitud (ápice del primer artejo de la misma), y estrechada fuertemente tanto hacia la base como hacia el extremo opuesto. Protórax más largo que ancho, con la máxima anchura en el medio y estrechándose sensiblemente en línea poco curva y por igual hacia el extremo anterior y hacia la base, de lo que resultan los lados poco redondeados ; provisto de puntos grandes, mal limitados y bastante espaciados, especialmente en el disco. Élitros casi doble más largos que an-

chos, estrechados en los húmeros y luego paralelos hasta el último tercio, donde se estrechan fuertemente hasta el ápice ; deprimidos por encima y en declive brusco en los lados y zona apical, con series regulares de puntos bastante grandes y bien impresos, los intervalos desiguales y provistos de elevaciones a modo de dientes de lima que dan origen a sedas bastante largas y dirigidas hacia atrás ; dichas elevaciones dibujan relieves transversos mal limitados que dan a la superficie del élitro un aspecto rugoso. Fémures muy engrosados, los anteriores e intermedios armados de un diente pequeño, pero bien sensible ; en los posteriores, el diente es mayor y más acusado. Tibias sinuosas y denticuladas en el lado interno. Tarsos con el 3.^{er} artejo bilobado y el 4.° con dos uñas libres.

Tipo, ♂, Llevaría (Tarragona), recogido en la cueva Janet, en zona completamente oscura y poco húmeda, próximo al final de la cueva ; el ejemplar se encontraba refugiado bajo una piedra, IV-1947 (Español leg.) ; col. Museo Ciencias Naturales de Barcelona. Paratipos: un ejemplar y diferentes restos encontrados con el tipo (Matéu, Montada y Español leg.), col. Museo Ciencias Naturales de Barcelona y col. Montada ; otro ejemplar, recogido en la misma cueva y en idénticas condiciones el 10 de diciembre del mismo año (Matéu y Español leg.), col. Instituto Español de Entomología ; y un último ejemplar, conseguido en la cueva Marcó, término de Tivisa, en abril del repetido año (Español leg.) ; col. Museo Ciencias Naturales de Barcelona.

La falta de ojos le separa de *microphthalmus* Solar., *planophthalmus* Heyd., *baldensis* Czwal., *laurai* Solar., *hummleri* Flach., *leonii* Solar., *phasma* Rottbg. y *andreinii* Solar. ; los fémures dentados le distinguen de las especies del Cáucaso, de *doderoi* Solar., *grenieri* All., *terricola* Lind., *martini* Fairm., *zariquieyi* Clerm., *celejensis* Mull., *latirostris* Barg., *mairei* Peyer. y *moczarskii* Breit. Diferente, además, de *anophthalmus* Schmd. por la cabeza, menos estrangulada por delante hacia la inserción de las antenas ; por el escapo, más bruscamente mazudo en la extremidad ; por los élitros, deprimidos por encima ; por la forma y escultura de éstos, que responde a otro tipo, etc. ; de *camaldulensis* Rottbg., por la forma muy diferente del protórax ; por los élitros, sólo doble más largos que anchos, y por el tamaño mayor ; de *sardous* Solar., por la puntuación espaciada del protórax ;

por el tamaño, mucho mayor, y por numerosos otros caracteres; de *giaquintoi* Solar., por la diferente conformación de las antenas; por los élitros, de contorno subparalelo; por la distinta escultura de los élitros y parte inferior del cuerpo, y por el segundo segmento abdominal, tanto o más largo que los dos siguientes reunidos; de *majusculus* Solar., por los fémures anteriores dentados; por las tibias posteriores, netamente sinuadas en el lado interno, etc.; de *stolzi* Holdh., por los élitros, provistos de series regulares de puntos bien impresos; en fin, distinto de *torres-salai* Españ., por el cuerpo algo menor y menos robusto; por la escultura del rostro, más atenuada; por el contorno de la cabeza, más rectilíneo, menos redondeado y sin dibujar sinuosidad alguna al unirse con el rostro, una y otro, tomados conjuntamente. en forma de cono menos fuertemente estrechado hacia adelante, por los pterigios, menos dilatados; por el protórax, proporcionalmente más estrecho, especialmente en relación con los élitros y con los puntos mal limitados; por los élitros, con los intervalos desiguales y rugosos, por la falta en ellos de la doble pilosidad, sensible en *torres-salai,* y por los fémures, menos fuertemente dentados. No podemos compararlo con *doriai* Solar., por no tener a mano la descripción de esta especie de Zante; pero dada la localización de uno y otro en áreas geográficamente tan alejadas, y bajo unas condiciones de habitat tan particulares, puede afirmarse, con toda verosimilitud, se trata de dos formas específicamente distintas.

Inconfundible con los representantes del género *Solariola* por los tarsos con dos uñas libres.

Dedicado al eminente profesor E. Gridelli, Director del Museo Cívico de Historia Natural de Trieste, como prenda de sincera amistad.

Los cuatro representantes españoles conocidos hasta la fecha del género *Troglorrhynchus* ofrecen caracteres diferenciales muy acusados y su separación puede llevarse a cabo sin dificultad utilizando la siguiente tabla:

1. Especie oculada, tamaño grande, superior a 6,5 mm. .... *planophthalmus* Heyd.
— Especies anoftalmas, tamaño inferior a 6,5 mm. 2
2. Fémures inermes, tamaño inferior a 5 mm. ...... *zariquieyi* Clerm.
— Fémures dentados, tamaño superior a 5 mm. 3

3. Unión de la cabeza con el rostro marcada de una sinuosidad muy aparente, éste notablemente más estrecho que aquélla, pterigios bastante dilatados, protórax poco más estrecho que los élitros, éstos con los intervalos lisos y provistos de pilosidad doble en la zona apical, fémures fuertemente dentados. .... *torres-salai* Españ.

— Cabeza y rostro de contorno rectilíneo, sin diferenciar sinuosidad alguna en la zona de unión entre ambos, éste poco más estrecho que aquélla ; pterigios poco dilatados, protórax notablemente más estrecho que los élitros, éstos con los intervalos desiguales, rugosos y desprovistos de doble pilosidad, fémures débilmente dentados...... .... *gridellii* Españ.

Por lo que respecta al factor geográfico, es curioso señalar la localización escalonada de los *Troglorrhynchus* ibéricos a lo largo del litoral levantino y macizo bético: el *zariquieyi*, conocido únicamente de Cadaqués (Gerona) ; el *gridellii*, de la zona montañosa comprendida entre Tivisa y Llevaría (Tarragona) ; el *torres-salai*, de los alrededores de Pego (Alicante), y el *planophthalmus*, de Huéjar (Sierra Nevada). Otro dato interesante a señalar se refiere a la poca homogeneidad que presenta este conjunto ibérico, en el cual se pueden distinguir tres grupos de especies morfológica y biológicamente bien separados: el primero, constituído por el *T. zariquieyi*, especie pequeña, ciega, con los fémures inermes, etc., de habitat radicícola y relacionada con especies ajenas a nuestra fauna ; el segundo, formado por los *T. gridellii* y *T. torres-salai*, especies de tamaño mediano, también ciegas, con los fémures dentados, etc., de habitat cavernícola, y el último, con sólo el *T. planophthalmus*, que no conocemos, pero que, de acuerdo con la descripción original, es especie grande, oculada, etc., de habitat lapidícola.

REVISION OF WESTERN PALAEARCTIC SPECIES OF THE GENUS *ACRIDA* LINNE (ORTHOPTERA, ACRIDIDAE).

BY

V. M. DIRSH, D. Sc.

According to literature, *Acrida turrita* L. is a species occuring throughout Africa, Southern Europe and Asia, Malayan Archipelago and Australia. Such an enormous distribution area suggests that the name has been applied to several species. A revision based mainly on the material of the British Museum from the Western part of Palaearctic region has shown that *A. turrita* L. is restricted to North Africa, whereas in Europe, Asia and Australia there occur a number of very distinct species, only few of which have been previously described.

The present revision is restricted to the species of North Africa, Southern Europe and Western Asia. It is not impossible that some of the North African species recognised below will prove to be tropical African, and this may result in some synonymy, when a complete revision of the genus is undertaken. The present preliminary revision does not cover even the whole European area of the genus, because the material was insufficient, and further studies may bring to light new species and subspecies.

Synonymy in this genus presented great difficulties, because specific characters are subtle and old descriptions were based mainly on colour characters which have no taxonomic value, as will be shown later. In most cases it was quite impossible to recognise species from description, and only occasionally a decision has been facilitated by study of topotypes. Unfortunately, a number of old species have been described, e.g. by Thunberg, without any indication of origin, or with an extremely vague one.

A study of the types, when they exist, may, therefore, result in some of the species described below becoming synonyms, but this risk had to be faced.

Species groups

Within the area studied, no less than 14 distinct species and 7 subspecies have been established. They can be divided into four natural groups:

A. *Turrita*-group.

Characterised by large size, very elongated body and long elytra which are strongly narrowed and pointed apically (fig. 2 A) Occur in North-West Africa, with one subspecies in Sicily.

1. *A. turrita turrita* (L.).
1 a. *A. turrita tunetana* nov. subsp.
1 b. *A. turrita sicula* nov. subsp.
2. *A. maroccana* nov. sp.
3. *A. lineata* (Thunbg.).
4. *A. uvarovi* I. Bol.

B. *Pellucida*-group.

Size smaller; elytra relatively shorter, not narrowed in the apical part, with the apex less pointed (fig. 2 B). Southern Europe and Eastern Mediterranean:

1. *A. pellucida pellucida* (Klug).
1 a. *A. pellucida algeriana* subsp. nov.
1 b. *A. pellucida palaestina* subsp. nov.
1 c. *A. pellucida cypria* subsp. nov.
2. *A. mediterranea mediterranea* nov. sp.
2 a. *A. mediterranea bosphorica* subsp. nov.
2 b. *A. mediterranea lombardica* subsp. nov.
3. *A. anatolica* nov. sp.

C. *Ungarica*-group.

Size even smaller than in the preceding group. Elytra with short apical portion which is bent backwards and blunt at apex (fig. 2 C). A single species from Hungary and one from Transcaucasia.

1. *A. ungarica* (Herbst).
2. *A. caucasica* nov. sp. (Doubtfully referred here.)

D. *Oxycephala*-group.

Relatively short with relatively broad and bulky head. Elytra relatively short, with short blunt apex (fig. 2 D). Five species of Western Asia:

1. *A. oxycephala* (Pall.).
2. *A. deserti* Uv.
3. *A. persa* nov. sp.
4. *A. turca* nov. sp.
5. *A. caspica* nov. sp.

Distribution

As will be seen from the map, the genus is restricted in its distribution to plains, and distribution areas of species are limited by mountain ranges, even some low ones forming barriers. This, probably, accounts for the unexpectedly large number of species and subspecies.

Specific characters

The number of characters by which species of the genus *Acrida* can be distinguished is very small and they all are not sharp, even subtle. The following characters have been found useful:

1. *Head.*—The head is either elongate and slender (*Turrita-*

group), or shorter and thicker (*Oxycephala*-group). Specific and subspecific characters are found in the shape of fastigium, particularly the relation of its length to its width. The figure 1 shows how the measurements should be made, but the fastigium must be studied in strictly horizontal position, otherwise its shape appears distorted. The carinae of the fastigium, which continue on to the head are usually variable and unsuitable as specific characters.

2. *Antennae*.—In the males of all studied species the antennae have 19 segments ; the segments 3-4, or 3-4-5, or 3-4-5-6 may be incompletely separated (only in *A. caspica* all segments are separated). This is a good character, by which not only species, but some groups of species, can be distinguished. It is, however, subtle and examination under binocular is essential ; sometimes, the sutures are visible only on the thickened side of the antenna. The shape and relative size of the 6th and 7th segments also provide diagnostic characters, particularly the 7th (or 13th, if one counts from the tip).

In females, the number of segments varies between 18 and 20, even within the same subspecies ; therefore this character is not relieble for females, but the shape of the 13th from the tip remains of diagnostic value ; the total length of antenna in relation to head and pronotum is also of value.

4. *Pronotum*.—Differences occur in the shape of lateral carinae, position of the transverse furrow and the posterior angle of the metazona. However, the carinae and the posterior angle may vary within the species. Total length of pronotum is also of value, e.g., in *A. lineata* and *A. persa* it is distinctly longer than in any other species.

5. *Eytra*.—Their shape is a good group character. Venation is identical in all groups.

6. *Subgenital plate*.—The male plate provides specific characters for some species. It may be either very elongate, narrow and acute in profile (*Turrita*-group), or short and broad in profile, either acute or blunt apically. In the middle of the upper margin, there is a more or less pronounced projection, which in some species (*A. maroccana*) has a long recurved appendage.

In females the subgenital plate is either truncate, or has small

lateral lobes. This character has been suggested (Tarbinsky) as a specific one, but it proved to be unreliable in all studied species; the apical edge of the plate, probably changes its shape as a result of oviposition. No substantial differences in the ovipositor were found.

7. *Colouration.*—Old authors used colour characters in their description. Actually there are only few types of colouration, and they are repeated in all species. One type may be dominant in one locality, but in a long series all types are found. It would appear that the colouration depends, to a great extent, on the environment.

Three main types of coloration can be distinguished: pure green (darker in northern species, lighter in more southern ones); straw-yellow; and dark-grey to brownish, sometimes with faint small dark streaks.

Individuals of any of the three kinds may be uniformaly coloured, or have a pattern consisting mainly of longitudinal stripes. Along the middle of elytra, through the discoidal area, there often runs a dark stripe, which may be interrupted by short oblique light streaks. Sometimes this stripe becomes so wide that the whole elytron is dark, with light margins. Less frequent are individuals with a light-yellowish or pinkish stripe along the axillary area of the elytron. Lateral pronotal carinae may be light, or there are light stripes either on their outer, or the inner, side Pronotal disc may have two dark stripes. Sides of the head sometimes have light or dark, or both light and dark, stripes. All these elements of the pattern may occur in various combinations.

8. *Measurements.*—In addition to the usual measurements, it proved useful in some cases to measure the length, L, of the fastigium of vertex (along the line AA, fig. 1) and its width, W (along the line BB, fig. 1); their ratio, L/W, is often of diagnostic value.

The length of the frons is measured as the distance, in straight line, between the clypeal suture and the apex of the fastigium (fig. 1, line DD). This measurement gives a more exact idea of the head length, than the usual method of measuring the distance between the apex of fastigium and the posterior edge of occiput, which may be more or less covered by pronotum.

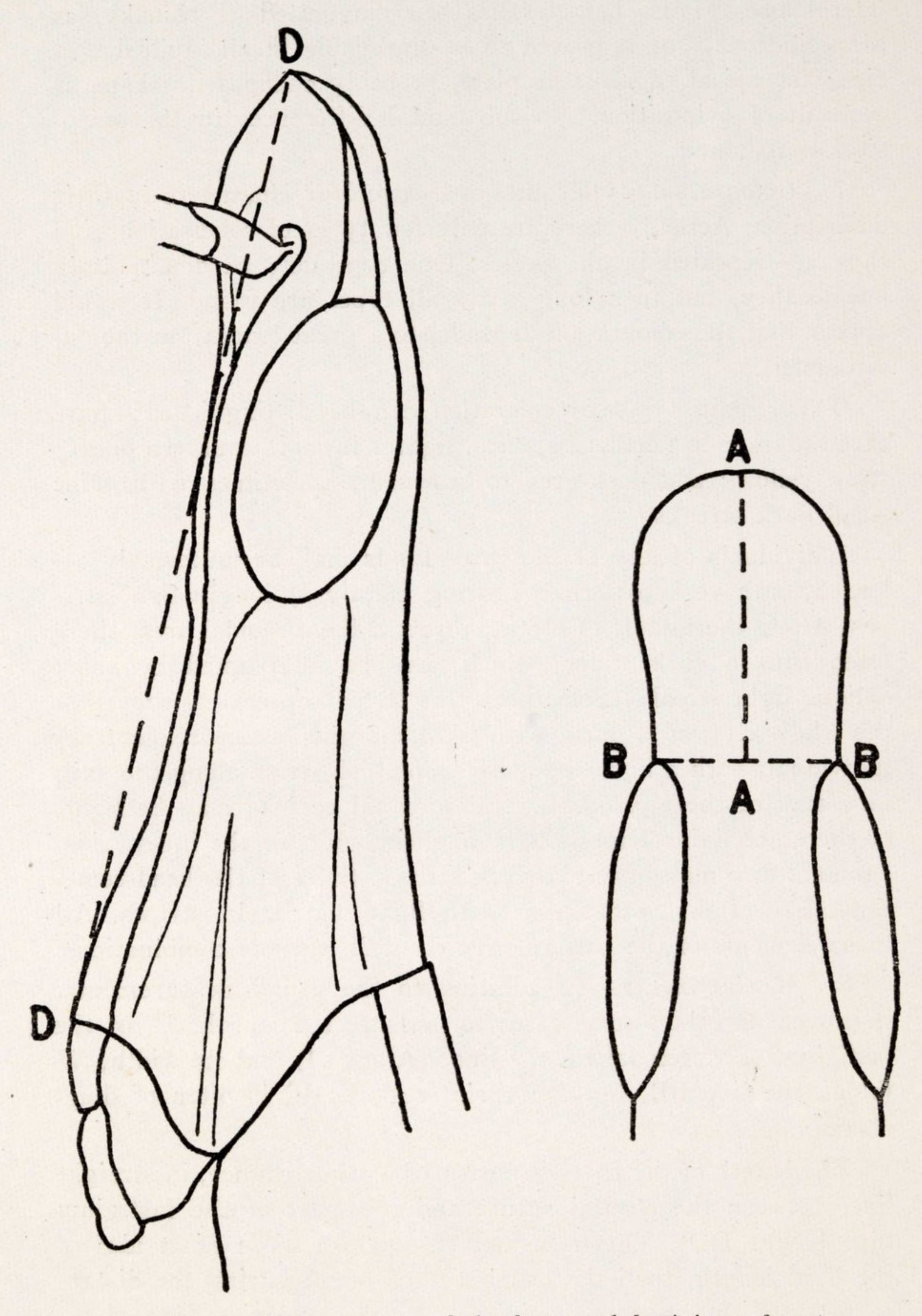


Fig. 1.—Measurements of the frons and fastigium of vertex.

KEY TO SPECIES

1 (8) Elytron strongly elongated, narrowed and strongly pointed at the apex (fig. 2 A).

2 (3) Male antennal segments 3, 4, 5, 6, from the base incompletely divided (fig. 3). Lateral carinae of pronotum parallel (fig. 50).. .... *lineata* (Thunb.)

3 (2) Male antennal segments 3, 4, 5 from the base incompletely divided (figs. 4, 5, 6, 7). Lateral carinae of pronotum incurved or divergent (figs. 51, 52, 53, 54).

4 (5) Apex of fastigium of vertex truncate (fig. 43). Male distinctly smaller than female .... *maroccana* nov. sp.

5 (4) Apex of fastigium broadly rounded or obtusangulate (figs. 41, 42, 44). Sexual dimorphism less pronounced.

6 (7) Fastigium of vertex widened to the apex, which is broadly rounded (fig. 44). Male antennal segments 6, 7 from the base (14 and 13 from the apex) strongly elongated (fig. 7) .... *uvarovi* Bol.

7 (6) Fastigium of vertex not widened to the apex, which is obtusangulate or almost rounded (figs. 41, 42, 80). Male antennal segments 6, 7 (14 and 13 from the apex) weakly elongated, almost square (figs. 4, 5) .... *turrita* (L.)

8 (1) Elytron not elongated and not narrowed to apex which is weakly acute or short and obtuse.

9 (24) Apical part of elytron not curved backwards (figs. 2 B, 2 D).

10 (15) Apical part of elytron weakly acute, its anterior margin slightly convex (fig. 2 B).

11 (14) Male antennal segments 3, 4, 5 from the base incompletely divided. Fastigium of vertex 1,5-1,4 times as long as broad.

12 (13) Fastigium of vertex narrowed to the apex which is obtusangulate (fig. 49) .... *anatolica* nov. sp.

13 (12) Fastigium of vertex not narrowed to the apex which is broadly rounded (figs. 45, 46, 47, 48) .... *pellucida* (Klug.)

14 (11) Male antennal segments 3 and 4 from the base, and sometimes 5, incompletely divided (figs. 60, 61, 62). Fastigium of vertex 1,3-1,2 times as long as broad ...... *mediterranea* nov. sp.

15 (10) Anterior and posterior margins of elytron straight, apical part short and broad. Apex obtuse (fig. 2 D).

16 (17) All antennal segments in the male well divided (fig. 20). Lateral carinae of pronotum slightly incurved (fig. 79). .... *caspica* nov. sp.

17 (16) Male antennal segments 3 and 4 from the base incompletely divided.

18 (21) Lateral carinae of pronotum slightly incurved of divergent.

19 (20) Lateral carinae of pronotum straight, slightly divergent ; posterior margin of metazona of pronotum acutangulate (fig. 75)

Fastigium of vertex obtusangulate (fig. 65) .... *oxycephala* (Pall.)

20 (19) Lateral carinae of pronotum incurved ; posterior angle of metazona pointed (fig. 78). Fastigium of vertex broadly rounded (fig. 68) .... *turca* nov. sp.

21 (18) Lateral carinae of pronotum straight, parallel (figs. 76, 77).

22 (23) Fastigium of vertex slightly narrowed to the apex (fig. 66). Pronotum narrower (fig. 76) .... *deserti* Uv.

23 (22) Fastigium of vertex not narrowed to the apex (fig. 67). Pronotum broader (fig. 77) .... *persa* nov. sp.

24 (9) Apical part of elytron curved backwards with oblique anterior margin, apex slightly obtuse (fig. 2 C). Male antennal segments 3, 4, 5 from the base incompletely divided.

25 (26) Lateral carinae of pronotum, in prozona weakly incurved, in metazona divergent, posterior angle of metazona obtuse, its apex strongly obtuse (fig. 73). Fastigium of vertex, 1,3 times as long as broad .... *ungarica* (Herbst.)

26 (25) Lateral carinae of pronotum, in prozona strongly incurved, in metazona slightly excurved and divergent : Posterior angle of metazona strongly pointed at the apex (fig. 74). Fastigium of vertex 1,5 times as long as broad .... *caucasica* nov. sp.

Acrida lineata (Thunb.)

1815. *Truxalis lineatus* Thunberg. Mem. Acad. Sci. St. Petersburg, V, p. 266.

(Figs. 3, 21, 40, 50, 82)

♂. Head strongly elongated, slender. Fastigium of vertex elongated, L/W = 1,6, sides parallel, apex rounded. Antennae as long as head and pronotum together ; basal segments 3, 4, 5 and 6 incompletely divided, 7 segment (13th from the apex) elongated, almost half again as long as broad.

Lateral carinae of pronotum straight, parallel throughout. Prozona 1,2 times as long as metazona. Posterior angle of metazona obtuse, with straight sides, apex slightly obtuse.

Elytron strongly elongate, produced well beyond the hind knee, its apex elongate, narrowed and pointed.

Subgenital plate elongate and strongly narrowed at the apex, in the middle, above, with a large obtuse projection.

Coloration gray, slightly brownish, without spots.

♀. As the male, but larger. Antennae with 20 segments; basal segments 3, 4, 5, 6 incompletely divided, 7 and 8 segments (13th and 14th from the apex) almost equal, elongated. Lateral carinae of pronotum feeblly divergent, straight. Posterior angle of metazona rather more acute than in the male.

Morocco: Rabat, 1 ♂, 3 ♀♀. Bou-Denib, 1 ♂ (Théry).

This species differs from *A. turrita* and other related species

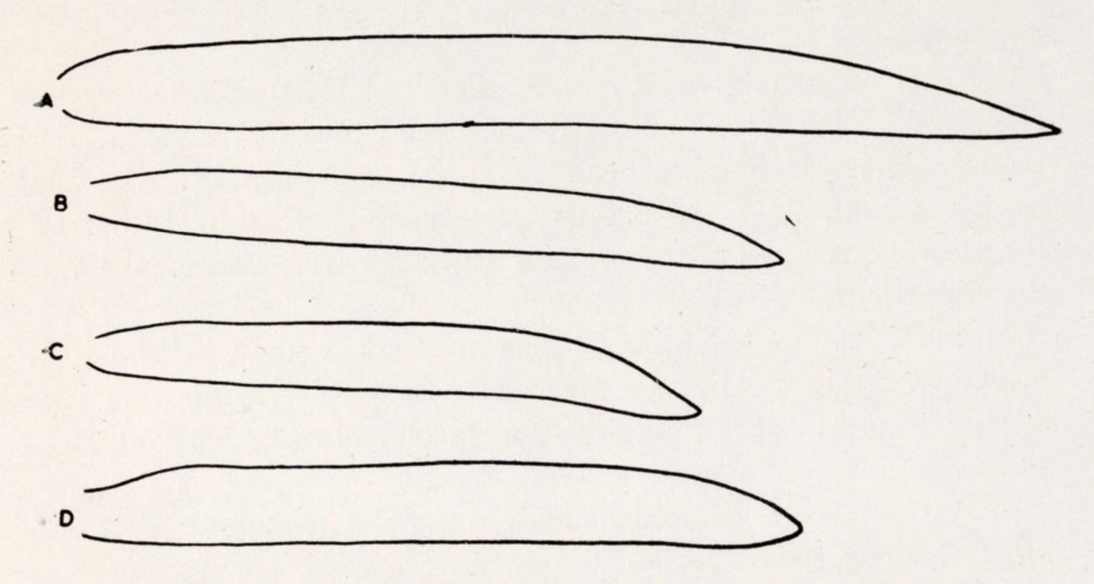


Fig. 2.—Elytron: A, *turrita* group; B, *pellucida* group; C, *ungarica* group; D, *oxycephala* group.

by its very strongly elongated habitus in which it is similar to some tropical African species.

One of our specimens has been compared by Dr. B. P. Uvarov in the Uppsala University Museum with Thunberg's type, which is also from Morocco.

KEY TO SUBSPECIES OF *A. TURRITA*

1 (2) Apex of fastigium of vertex relatively broadly rounded (fig. 41). Lateral carinae of pronotum in prozone slightly incurved, in metazona straight, weakly divergent (fig. 51)...... *turrita* (L.)

2 (1) Apex of fastigium of vertex obtusangulate (figs. 42, 80).

3 (4) Lateral carinae of pronotum in prozona straight, parallel, in metazona divergent (fig. 52) .... *tunetana* subsp. nov.

4 (3) Lateral carinae of pronotum, in prozona straight, slightly divergent, in metazona excurved, divergent (fig. 81) .... *sicula* subsp. nov.

Acrida turrita turrita (L.)

1758. *Gryllus* (*Acrida*) *turritus* Linné, Syst. Nat. (ed. X), p. 427.

(Figs. 2 a, 4, 22, 41, 51, 83)

♂. Head strongly elongated, slender. Fastigium of vertex elongated, L/W = 1,6, sides parallel, apex broadly rounded. Antennae almost as long as head and pronotum together. Antennal basal segments 3, 4 and 5 incompletely divided ; 6th (14th from the apex) square, feebly elongated, 7th (13th from the apex) slightly elongated.

Lateral carinae of pronotum in prozona weakly incurved, in metazona straight, slightly divergent. Prozona 1,1 times as long as metazona. Posterior angle of metazona obtuse, with straight sides.

Elytron elongate, produced well beyond the hind knee, its apex elongate, narrowed and pointed.

Subgenital plate strongly elongate, its apex slightly obtuse, in the middle above, nearer to the base, with a large tooth shape projection.

♀. As the male but larger. Antennae with 20 segments, basal segments 3, 4, 5 and 6, incompletely divided, 7 and 8 (13th and 14th from the apex) elongate and equal size. Apex of metazona of pronotum more acute than in the male.

Algeria: Environs of Alger, V.1912, 3 ♂♂, 1 ♀ (W. R. & K. J.). Alger, Sidi-Rissa, VI.1927, 1 ♀ (A. Balachovsky).

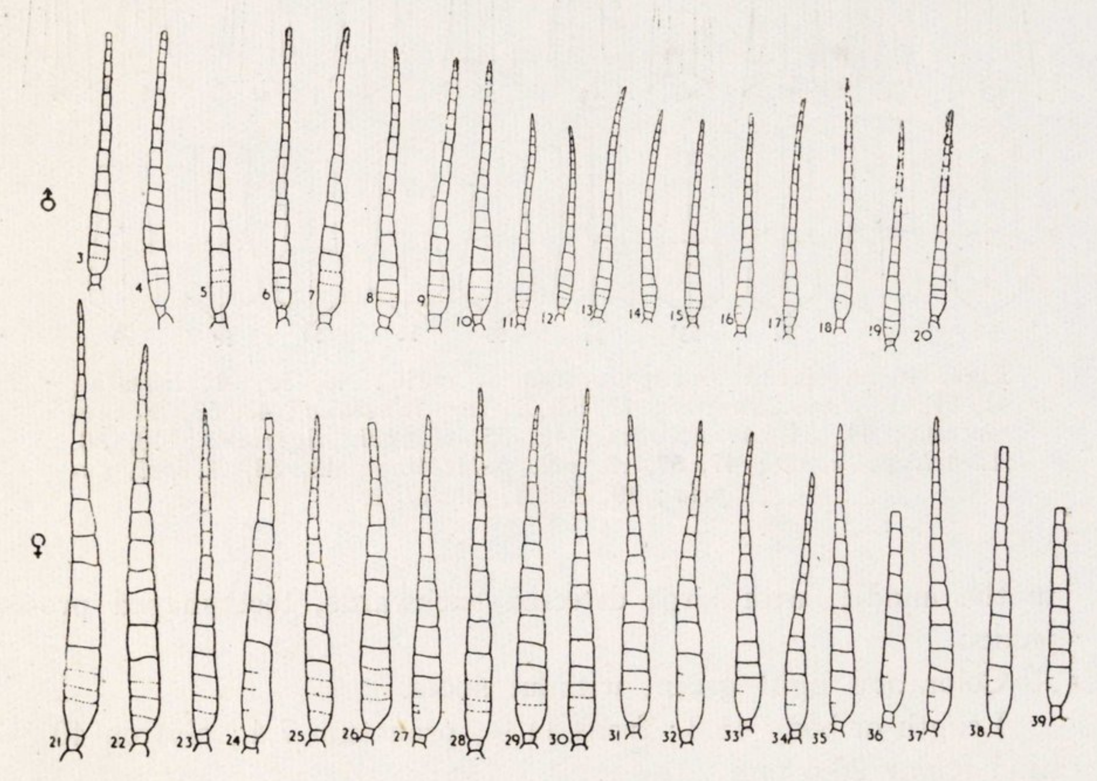
Linné described this species from «Africa», but the type has been lost and there are no means of deciding on the type locality. Algerian species has been arbitrarily chosen to represent *A. turrita,* because this part of Africa was more accessible than others in Linné's times, except Egypt which he usually quoted as such

Acrida turrita tunetana subsp. nov.

(Figs. 5, 23, 42, 52, 84)

♂ (*Type*). Head strongly elongated, slender. Fastigium of vertex strongly elongated. L/W = 1,8, sides parallel, apex obtusangulate. Antenna rather shorter than head and pronotum together; antennal basal segments 3, 4 and 5 incompletely divided, 6 (14th from the apex) slightly elongated, almost square; 7 (13th from the apex) elongated.

Lateral carinae of pronotum parallel in prozona, in metazona

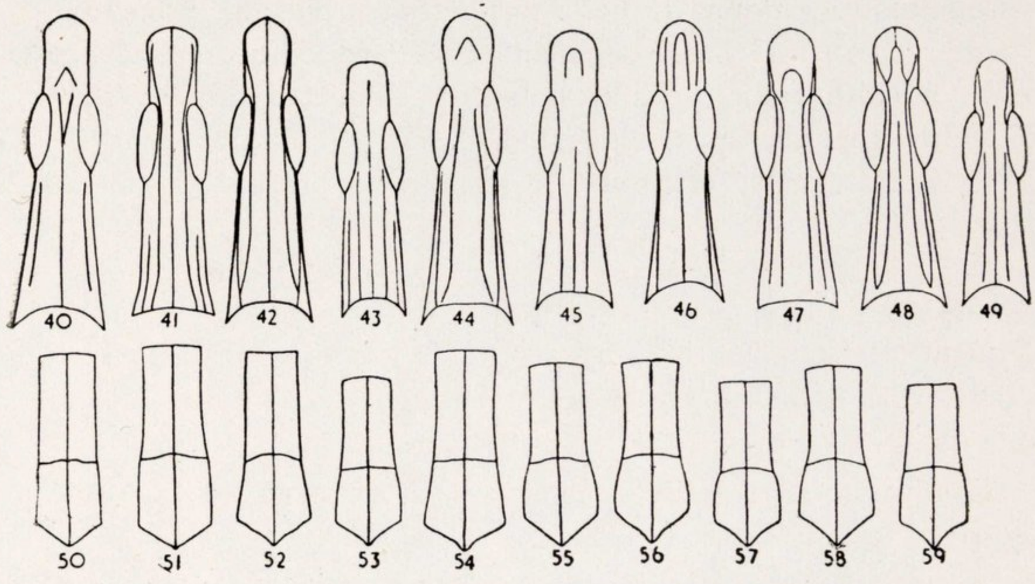


Figs. 3-39.—Antennae: 3, *A. lineata* ♂; 4, *A. turrita turrita* ♂; 5, *A. tunetana* ♂; 6, *A. maroccana* ♂; 7, *A. uvarovi* ♂; 8, *A. pellucida algeriana* ♂; 9, *A. pel. pellucida* ♂; 10, *A. pel. palaestina* ♂; 11, *A. anatolica* ♂; 12, *A. mediterranea bosphorica* ♂; 13, *A. med. mediterranea* ♂; 14, *A. med. lombardica* ♂; 15, *A. ungarica* ♂; 16, *A. caucasica* ♂; 17, *A. oxycephala* ♂; 18, *A. deserti* ♂; 19, *A. persa* ♂; 20, *A. caspica* ♂; 21, *A. lineata* ♀; 22, *A. tur. turrita* ♀; 23, *A. tur. tunetana* ♀; 24, *A. tur. sicula* ♀; 25, *A. maroccana* ♀; 26, *A. uvarovi* ♀; 27, *A. pel. algeriana* ♀; 28, *A. pel. pellucida* ♀; 29, *A. pel. palaestina* ♀; 30, *A. pel. cypria* ♀; 31, *A. anatolica* ♀; 32, *A. med. mediterranea* ♀; 33, *A. med. lombardica* ♀; 34, *A. ungarica* ♀; 35, *A. caucasica* ♀; 36, *A. oxycephala* ♀; 37, *A. deserti* ♀; 38, *A. persa* ♀; 39, *A. turca* ♀.

slightly divergent. Posterior angle of metazona obtusangulate, with pointed apex. Prozona 1,1 times as long as metazona.

Elytron elongate, produced well beyond the hind knee, its apex elongate, narrowed and pointed (but not so strong as in the basical subspecies).

Subgenital plate strongly elongated, acute at the apex, above,



Figs. 40-59.—Head and pronotum of male: 40, 50, *A. lineata*; 41, 51, *A. turrita turrita*; 42, 52, *A. tur. tunetana*; 43, 53, *A. maroccana*; 44, 54, *A. uvarovi*; 45, 55, *A. pel. algeriana*; 46, 56, *A. pel. pellucida*; 47, 57, *A. pel. palaestina*; 48, 58, *A. pel. cypria*; 49, 59, *A. anatolica*.

in the middle, with large directed backwards, toothshaped projection.

Coloration light green, without spots.

Length of body 45,8; frons 11,9; pronotum 7,4; elytron 40; hind femur 26,6 mm.

♀ (*Paratype*). As the male, but larger. Antennae with 19 segments; basal segments 3, 4, 5 and 6 incompletely divided, 7 (13th from the apex) elongate. Posterior angle of metazona of pronotum acute, rather more than in male.

This subspecies differs from *turrita* by rather shortened habitus and shorter elytron.

Tunisia: Nammamet, I.1929, 2 ♂♂ (including type), 2 ♀♀ (E. R. Speyer).

Acrida turrita sicula subsp. nov.

(Figs. 24, 80, 81)

♀ (*Type*). Head strongly elongated, slender. Fastigium of vertex elongated, L/W=1,6 ; sides parallel ; apex obtusangulate. Antennae with 19 segments as long as head and pronotum together ; basal segments 3, 4, 5 and 6 incompletely divided ; 7 (13th from the apex) elongated.

Lateral carinae of pronotum, in prozona straight, slightly divergent, in metazona slightly excurved divergent. Prozona 1,2 times as long as metazona. Metazona, obtusangulate, its sides slightly incurved ; apex weakly pointed.

Elytron produced well beyond the hind knee, strongly elongate, its apex elongate and strongly pointed.

Coloration light green, yellowish without spots (old specimens probably discolorated).

Length of body 70 ; frons 16,5 ; pronotum 11 ; elytron 64 ; hind femur 39 mm.

2 ♀♀ (including type) from old materials of British Museum, with labels «Sicily», without any other data.

Differs from subsp. *turrita* by larger size and obtusangulate apex of fastigium of vertex. From subsp. *tunetana* by lateral carinae of pronotum divergent in prozona and also by larger size.

Acrida maroccana sp. nov.

(Figs. 6, 25, 43, 53, 85)

♂ (*Type*). Head strongly elongated, slender. Fastigium of vertex moderately elongated, L/W=1,4: sides parallel ; apex truncate. Antennae almost as long as head and pronotum together ; antennal basal segments 3, 4 and 5 incompletely divided ; 6 (14th from the apex) somewhat longer than 7 (13th from the apex) ; both elongated.

Lateral carinae of pronotum weakly incurved in prozona ; in metazona slightly divergent. Prozona 1,2 times as long as metazona. Posterior angle of metazona acuted with incurved sides.

Elytron moderately produced beyond the hind knee, its apex elongate and strongly pointed.

Subgenital plate strongly elongated, narrowed in the apical

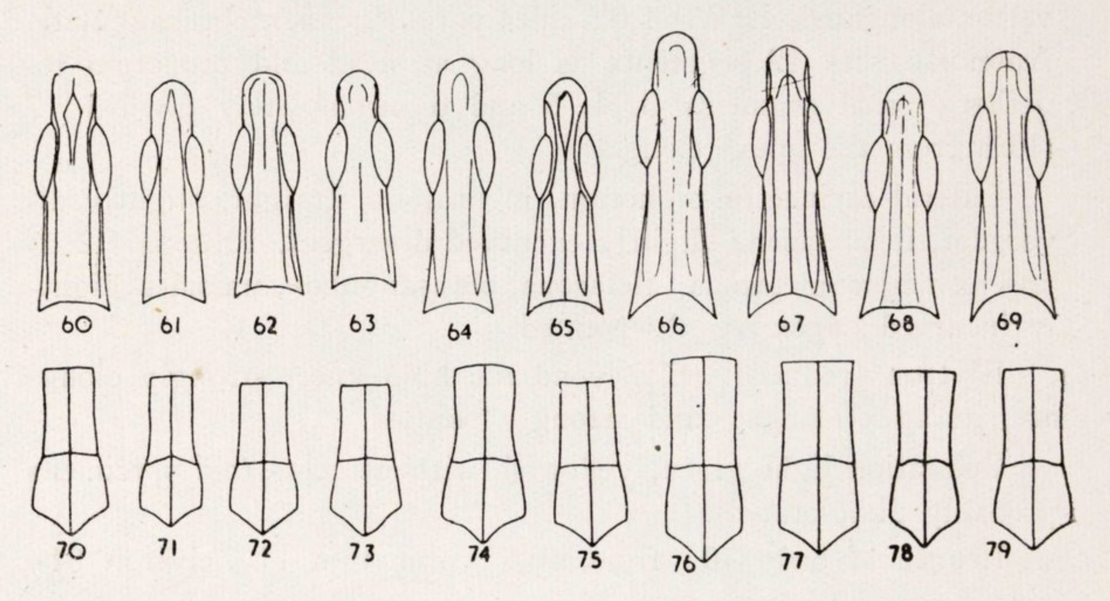


Fig 60-79.—Head and pronotum of male : 60, 70, *A. med. mediterranea* ; 61, 71, *A. med. bosphorica* ; 62, 72, *A. med. lombardica* ; 63, 73, *A. ungarica* ; 64, 74, *A. caucasica* ; 65, 75, *A. oxycephala* ; 66, 76, *A. deserti* ; 67, 77, *A. persa* ; 68, 78, *A. turca* ; 69, 79, *A. caspica*.

part ; above, in the middle, with large, curved backwards. tooth

Coloration green with brownish stripe along the axillar area of elytron.

Length of body 38,5 ; frons 9,5 ; pronotum 6 ; elytron 33 ; hind femur 22,5 mm.

♀ (*Paratype*). As the male but much larger. Antennae with 19 segments ; basal segments 3, 4, 5 and 6 incompletely divided ; 6 transversal ; 7 (13th from the apex) elongated.

Differs from the other related species by strong sexual di morphism.

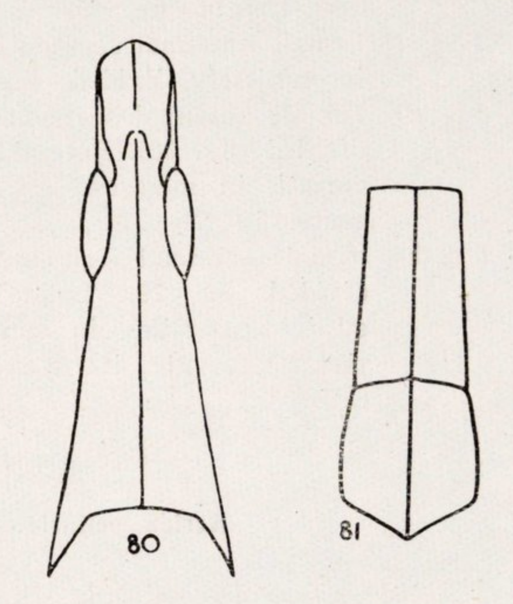
Morocco: Taroudant, 820 ft. VI.1936, 3 ♂♂ (including type), 1 ♀ (K. H. Chapman & G. A. Bisset). V. du Sous, Taroudant, 2 ♂♂ (Alluaud).

Acrida uvarovi I. Bol.

1935. *Acrida turrita uvarovi* I. Bolívar, Eos, XI, 4, p. 408.

(Figs. 7, 26, 44, 54, 86)

♂. Head strongly elongated, slender. Fastigium of vertex elongated, L/W = 1,6 ; lateral sides divergent to the apex ; apex broadly rounded, slightly widened. Antennae slightly shorter than head and pronotum together ; antennal basal segments 3, 4 and 5 incompletely divided, 6 and 7 (13th and 14th from the apex) equal, elongated.



Figs. 80-81.—*A. turrita sicula* ♀.

Lateral carinae of pronotum incurveed throughout. Prozona 1,2 times as long as metazona. Posterior angle of metazona obtuse, with straight sides and slightly extended apex.

Elytron elongate, produced well beyond the hind knee, apex elongate, narrowed and pointed.

Subgenital plate elongate, with acute but not elongate apical part, and with weak projection above.

♀. As the male, but larger. Antennae with 19 segments ; basal segments 3, 4, 5 and 6 incompletely divided ; 7 (13th from the apex) elongated. Posterior angle of metazona of pronotum not extended as in the male.

This species was described by I. Bolívar from Ifni as subspecies of *A. turrita*. Its differences from *turrita* in the structure of fastigium, antennae and pronotum are sufficiently deep to be regarded as specific.

Morocco: Ifni, Tiliuin, VI-XII.1934, 1 ♂, 1 ♀ (F. Escalera).

KEY TO SUBSPECIES OF *A. PELLUCIDA*

1 (4) Female antennal segments 3, 4, 5, 6 from the base incompletely divided (figs. 27, 28).

2 (3) Lateral carinae of pronotum, in prozona broadly incurved, in metazona excurved. Posterior angle of metazona acute at the apex, its sides incurved (fig. 56) .... *pellucida* (Klug)

3 (2) Lateral carinae of pronotum in prozona straight, parallel, in metazona excurved. Posterior angle of metazona obtuse, its sides straight (fig. 55) .... *algeriana* subsp. nov.

4 (1) Female antennal segments 3, 4, 5 or only 3, 4, from the base, incompletely divided (figs. 29, 30).

5 (6) Female antennal segments 3, 4, 5 from the base incompletely divided (fig. 30). Lateral carinae of pronotum, in prozona incurved, in metazona excurved; posterior angle of metazona acute (fig. 58) .... *cypria* subsp. nov.

6 (5) Female antennal segments 3 and 4 from the base incompletely divided (fig. 29). Lateral carinae of pronotum, in prozona straight, parallel, in metazona excurved; posterior angle of metazona acute, its apex obtuse, sides incurved .... *palaestina* subsp. nov.

Acrida pellucida pellucida (Klug)

1830. *Truxalis pellucida* Klug, Symb. Phys., n. 9, pl. 18, fig. 7

(Figs. 9, 28, 46, 56, 88)

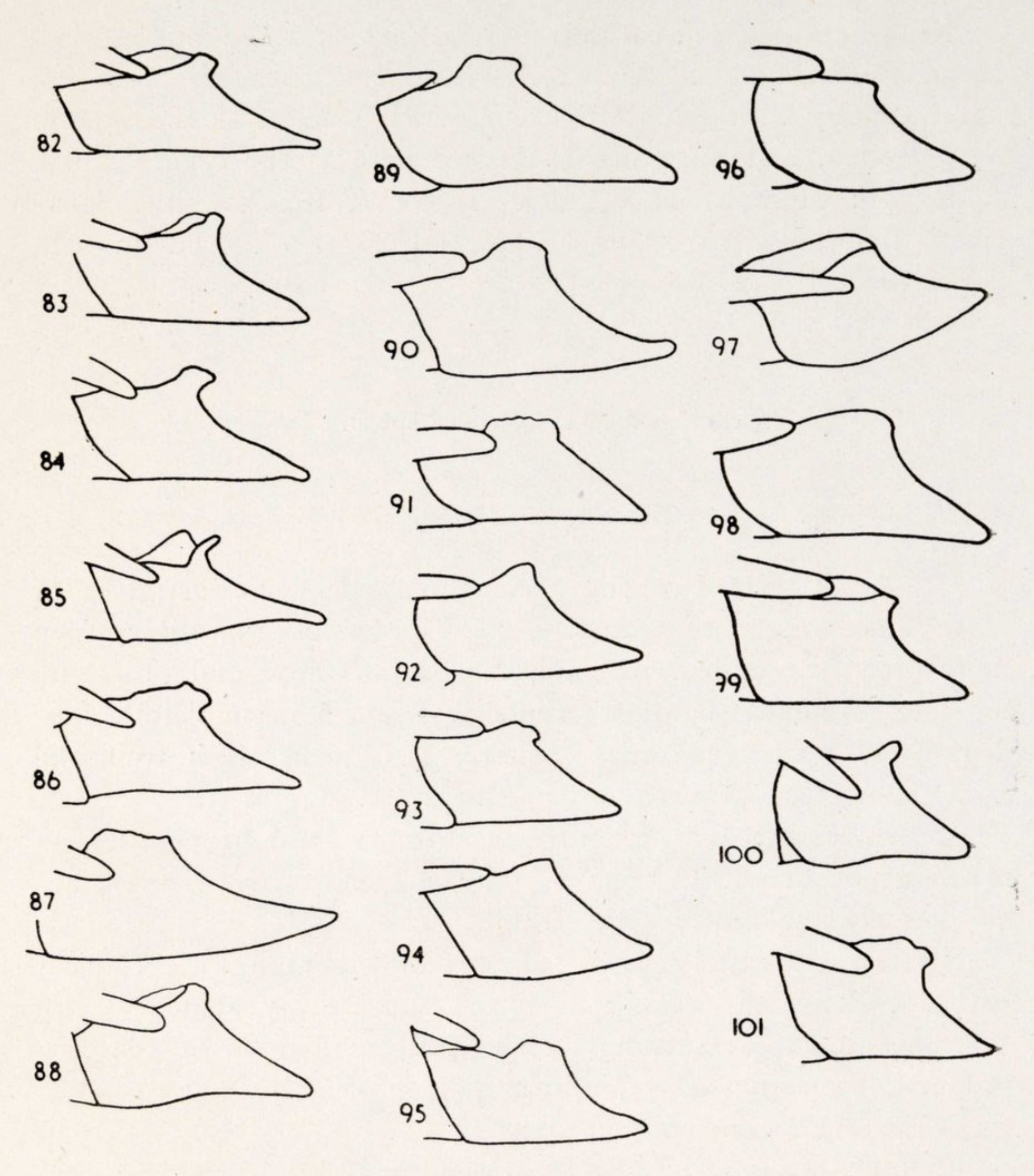
♂. Head strongly elongated, slender. Fastigium of vertex moderately elongated, L/W = 1,5, sides parallel, apex parabolic. Antennae almost as long as head and pronotum together; antennal basal segments 3, 4 and 5 incompletely divided; 6 and 7 (13th and 14th from the apex) square, 7 scarcely elongated.

Lateral carinae of pronotum incurved in prozona, in metazona excurved. Prozona as long as metazona. Posterior angle of metazona acute, with slightly pointed apex.

Elytra moderately produced beyond the hind knee; apical part not elongated. Weakly narrowed and feebly acuted.

Subgenital plate elongate, weakly narrowed to the apex; projection above small produced.

♀. As the male, but larger. Antennae with 19 segments; an-



Figs. 82-101.—Subgenital plate of male : 82, *A. lineata* ; 83, *A. tur. turrita* ; 84, *A. tur. tunetana* ; 85, *A. maroccana* ; 86, *A. uvarovi* ; 87, *A. pel. algeriana* ; 88, *A. pel. pellucida* ; 89, *A. pel. palaestina* ; 90, *A. pel. cypria* ; 91, *A. anatolica* ; 92, *A. med. mediterranea* ; 93, *A. med. bosphorica* ; 94, *A. med. lombardica* ; 95, *A. ungarica* ; 96, *A. caucasica* ; 97, *A. oxycephala* ; 98, *A. deserti* ; 99, *A. turca* ; 100, *A. persa* ; 101, *A. caspica.*

tennal basal segments 3, 4, 5 and 6 incompletely divided ; 7 (13th from the apex) elongated. Posterior angle of metazona of pronotum less acuted than in the male.

From the other North African species differs by weakly acute and not elongated elytron.

Klug indicated as localities of *A. pellucida*: «Aegypto superiore ad Benisuef et in Arabia deserta». Specimens from Egypt agree exactly with Klug's figure 7 which I select as the type of *A. pellucida,* and Egypt is designated here as the type locality.

Egypt: Helwan, 22.XII.1930, 1 ♂ (W. Roszkowski). Sobar river, 1905, 1 ♂. W. Digla, 9.VIII.1926, 1 ♂. Abu-Rawash, 2.VII.1930, 1 ♀.

Acrida pellucida algeriana subsp. nov.

(Figs. 8, 27, 45, 55, 87)

♂ (*Type*). Head strongly elongated, slender. Fastigium of vertex moderately elongated, L/W = 1,4 ; sides parallel ; apex more broadly rounded. Antennae as long as head and pronotum together ; antennal basal segments 3, 4 and 5 incompletely divided, 6 (14th from the apex) square, 7 segment (13th from the apex) elongated 1,5 times as long as broad.

Lateral carinae of pronotum in prozona straight parallel, in metazona excurved. Prozona as long as metazona. Posterior angle of metazona acute, with straight sides.

Elytron moderately produced beyond the hind knee ; apical part not elongated, weakly narrowed and weakly acuted.

Subgenital plate strongly elongated, acuted, with scarcely produced projection above, nearer to the base.

Coloration green, without spots.

Length of body 43 ; frons 11 ; pronotum 7,3 ; elytron 35 ; hind femur 25,2 mm.

♀ (*Paratype*). As the male, but larger. Antennae with 20 segments ; antennal basal segments 3, 4, 5 and 6 incompletely divided 7 (14th from the apex) transversal, 8 segments (13th from the apex) elongate. Posterior angle of metazona of pronotum more acuted than in the male.

Differs from the typical subspecies by shorter and more obtuse elytron, more rounded apex of fastigium of vertex, and more elongated subgenital plate.

Algerie: Bone, 3-9.IX.1896, 3 ♂♂ (including type), 1 ♀.

Acrida pellucida palaestina subsp. nov.

(Figs. 10, 29, 47, 57, 89)

♂ (*Type*). Head strongly elongated, slender. Fastigium of vertex moderately elongated, L/W = 1,5, sides parallel, apex rounded semicircularly. Antennae slightly shorter than head and pronotum together; antennal basal segments 3, 4 and 5 incompletely divided, 6 and 7 (13th and 14th from the apex) equal, slightly elongated.

Lateral carinae of pronotum, in prozona straight parallel, in metazona excurved. Prozona 1,1 times as long as metazona. Posterior angle of metazona acute, its sides incurved, apex obtuse.

Elytron moderately produced beyond the hind knee, apical part not elongated, scarcely narrowed and weakly acuted.

Subgenital plate strongly elongated in the apical part; above in the middle with obtuse, directed backwards projection.

Coloration gray, with dark stripes in the discoidal area of elytron.

Length of body 43; frons 11; pronotum 36; hind femur 25,5 mm.

♀ (*Paratype*). As the male, but larger. Antennae with 19 segments; antennal basal segments 3 and 4 incompletely divided; 6 (14th from the apex) transversal, 7 (13th from the apex) square.

Differs from the typical subspecies by shorter and more obtuse elytron; in this character subsp. *palaestina* is more close to the subsp. *algeriana*, but differs from it by pronotum and fastigium of vertex.

Palestine: Jaffa, 17.X.1922, 1 ♂ (P. A. Buxton). Jaffa, III. 1879, 1 ♂, 3 ♀♀. Jordan Valley, 20.X.1922, 2 ♂♂ (P. A. Buxton). Akka, 2.IX.1922, 1 ♂ (P. A. Buxton). Basan, 30.VIII.1922 1 ♂ (P. A. Buxton). Nazareth, 14.XI.1935, 1 ♂ (*Type*), 1 ♀ Nahr Rubin, Costal zone, 14.XI.1921, 1 ♂, 1 ♀ (P. A. Buxton). T. C. N. Banks (on coast), VIII.1937, 1 ♀. Galilee, 1863-1864, 1 ♂, 3 ♀♀. Latrun, 4.X.1922, 1 ♀ (P. A. Buxton).

Transjordan: Azraq, 16.X.1923, 1 ♂. Zarqa, 26.VIII.1923, 1 ♂ (H. St. J. Philby).

Acrida pellucida cypria subsp. nov.

(Figs. 30, 48, 58, 90)

♂ (*Type*). Head strongly elongated, slender. Fastigium of vertex moderately elongated, L/W=1,5, sides parallel, apex rounded (scarcely obtusangulate).

Lateral carinae of pronotum in prozona feebly incurved, in metazona slightly excurved, divergent. Prozona 1,1 times as long as metazona. Posterior angle of metazona acute, its sides incurved, apex acuted.

Elytron moderately produced beyond the hind knee, apical part not elongate, not narrowed and feebly acuted.

Subgenital plate elongated, at the apex acute, above in the middle with weak projection.

Coloration gray, without spots.

Length of body 45 ; frons 11 ; pronotum 7 ; elytron 36,5 ; hind femur 28 mm.

♀ (*Paratype*). As the male but larger. Antennae with 20 segments ; antennal basal segments 3 and 4 incompletely divided ; 7 (14th from the apex) slightly elongated almost square, 8 (13th from the apex) elongated.

This subspecies approaches in the form of elytra the typical one, but in the form of fastigium of vertex is nearer to the subsp. *palaestina*.

Cyprus: Cherkes, 23.IX.1924, 1 ♂; 16.VIII.1923, 1 ♀. Limassol, 16.IX.1919, 1 ♂ (*Type*) ; 26.IX. 1924, 1 ♀. Germasoyia, 3.X.1924, 1 ♀ (G. A. Mavromoustakis). Larnaca, 1902, 1 ♀ (G. Glaszner). «Cyprus», 2 ♀♀.

Acrida anatolica sp. nov.

(Figs. 11, 31, 49, 59, 91)

♂ (*Type*). Head strongly elongated, slender. Fastigium of vertex moderately elongated, L/W=1,5, narrowed to the apex, apex rounded. Antennae slightly shorter than head and pronotum together ; antennal basal segments 3, 4 and 5 incompletely

divided, 6 and 7 (13th and 14th from the apex) both square, equal size.

Lateral carinae of pronotum, in prozona slightly incurved, in metazona slightly excurved and divergent. Prozona as long as metazona. Posterior angle of metazona acute, with pointed apex and strongly incurved sides.

Elytron moderately produced beyond the hind knee, apical part not elongated, weakly narrowed and feebly acute.

Subgenital plate, short, broad, with acute apex and weakly produced projection above.

Coloration light yellow ; elytron with dark stripe along the discoidal area ; pronotum with dark stripes along lateral carinae.

Length of body 37 ; frons 9,5 ; pronotum 6 ; elytron 31 ; hind femur 21 mm.

♀ (*Paratype*). As the male, but larger. Antennae with 18 segments ; antennal basal segments 3 and 4 incompletely divided, 5 (14th-transversal, 6 (13th from the apex) square.

A. anatolica differs from the related *A. pellucida* and *A. mediterranea* by fastigium of vertex narrowed to the apex and by structure of pronotum.

Turkey : Angora, 1930, 8 ♂♂ (including type), 6 ♀♀. Polatli, 1930, 4 ♀♀ ; Smyrna, 1 ♀ ; Gazi, 1930, 1 ♀ (Sureya Bey). Marash, 1931, 1 ♀ (E. Cold). Between Angora and Tuz-Goel, 14. VIII.1931, 1 ♂ (B. P. Uvarov). Hace-Kadin, Deresi, 13-16.VIII. 1947, 1 ♂, 1 ♀. Angora, Vieciozen, 18.VIII.1947, 1 ♀ (M. Burr).

KEY TO SUBSPECIES OF *A. MEDITERRANEA*

1 (4) Female antennal segments 3, 4, 5 from the base incompletely divided (fig. 32). Male antennal segment 6 (14th from the apex) square or elongate (figs. 12, 13). Sides of posteror angle of metazona incurved (figs. 70, 71).

2 (3) Apex of fastigium of vertex broadly rounded (fig. 60). Size larger .... *mediterranea* sp. nov.

3 (2) Apex of fastigium of vertex broadly obtusangulate (fig. 61). Size smaller .... *bosphorica* subsp. nov.

4 (1) Female antennal segments 3, 4 from the base incompletely divided (fig. 33). Male antennal segment 6 (14th from the apex) transverse or almost square (fig. 14). Sides of posterior angle of metazona of pronotum straight (fig. 72) .... *lombardica* subsp. nov.

Acrida mediterranea mediterranea sp. nov.

(Figs. 13, 32, 60, 70, 72)

♂ (*Type*). Head strongly elongated, slender. Fastigium of vertex moderately elongated. L/W = 1,3, slightly widened to the base, apex broadly rounded. Antennae almost as long as head and pronotum together; antennal basal segments 3 and 4 (and sometimes 5) incompletely divided, 6 (14th from the apex) square, 7 (13th from the apex) strongly elongated.

Lateral carinae of pronotum, in prozona scarcely incurved, in metazona scarcely excurved and feebly divergent. Prozona as long as metazona, Posterior angle of metazona obtuse, its apex slightly elongate, sides distinctly incurved.

Elytron moderately produced beyond the hind knee, its apical part not elongated and not narrowed, with slightly obtuse apex.

Subgenital plate moderately elongated, with weak projection above.

Coloration grey; elytron with weak dark stripes along discoidal area of elytron; pronotum with dark stripes along lateral carinae.

Length of body 38; frons 9; pronotum 5,8; elytron 31; hind femur 24 mm.

♀ (*Paratype*). As the male, but larger. Antennae with 18 segments; antennal basal segments 3, 4 and 5 incompetely divided; 6 (13th from the apex) transversal, 7 (12th from the apex) elongated.

This species occurring on the European coast of the Mediterranean and on its islands, probably consists of numerous local subspecies, which need more detaileld studies. I am describing three of them.

Greece: Macedonia: Karaburun, 23.VIII.1918, 1 ♂. Plain and hills of Lembet and Akbunar behind Salonica, VI.1916, 1 ♂, 1 ♀. Lambet, VI.1916, 1 ♀ (M. Burr). Krusha Balcans, 1917, 1 ♀ (P. J. Barraud). N. Salonica, Karasoori, VII-VIII.1917, 2 ♀♀ (J. Waterston). Hudova, N.W. Dojran, 1917, 1 ♀ (S. G. Fehringer). Salonica, 1945, 1 ♂ (S G. Steadman). Olympus Mt. 50m. 1.VIII.1937, 1 ♂, 1 ♀.

Dalmatia: Ragusa, IX.1924, 4 ♂♂, 4 ♀♀; Dubrovnic, IX 1924, 1 ♂, 2 ♀♀ (F. Zeuner).

Italy: Calabria, Cosenza, XI.1922, 1 ♂; 24-31.VIII.1925, 2 ♂♂, 1 ♀. Cosenza, Corca Mactiella, 31.VIII.1925, 1 ♂ (*Type*). Taranto, 1918, 1 ♂, 1 ♀ (E. Hargreaves). Taranto, 26.IX.1937, 1 ♂ (F. Zeuner). Apulia, Leuca, 28.IX.1937, 1 ♀; Apulia, Maglie, 29.IX.1937, 1 ♀ (F. Zeuner). Basilicata prov., Varco di Pietrastretta, 26.IX.1937, 1 ♀; Basilicate prov., Venosa, 30.IX.1937, 1 ♀ (F. Zeuner). Rome, 1927, 2 ♂♂, 1 ♀ (Vito Zanon). Ostia, 1901, 2 ♀♀ (L. W. Sambon). Tuscany prov., Stiava near Viareggio, 16.IX.1937, 3 ♂♂, 1 ♀; Lago di Massacluccoli, 18.IX.1937, 1 ♂, 1 ♀ (F. Zeuner).

France: Var: Bagnols, X.1946, 3 ♂♂, 1 ♀ (M. Korsakoff). Alpes Maritimes: Cannes, VIII-IX.1924, 1 ♂, 1 ♀ (K. J. Morton); Le Rouret (300 m.), X.1946, 1 ♀ (M. Korsakoff). La St. Baume, IX.1924, 1 ♀ (H. Main). Var: Montouroux, 350 m., X. 1946, 1 ♀ (M. Korsakoff). Corsica, Ajaccio, 1912, 1 ♂, 1 ♀ (L. Chopard).

Spain: Sierra del Cadi, VIII.1906, 1 ♂, 1 ♀ (Arias). Casa Antúnez, Barcelona, 29.VIII.1940, 1 ♂, 1 ♀. Valencia, 1 ♂ (G. Banús). Valls, Tarragona, 4.IX.1940, 1 ♂ (F. Español).

Acrida mediterranea bosphorica subsp. nov.

Figs. 12, 61, 71, 93)

♂ (*Type*). Smaller than typical subspecies. Head strongly elongated, slender. Fastigium moderately elongated, L/W=1,3, sides parallel, apex broadly obtusangulate. Antennae slightly shorter than head and pronotum together; antennal basal segments 3 and 4 incompletely divided, 6 (14th from the apex) square, 7 (13th from the apex) elongated.

Lateral carinae of pronotum, in prozona scarcely incurved, in metazona slightly excurved, divergent. Prozona 1,1 times as long as metazona. Posterior angle of metazona obtuse, with incurved sides

Elytron as in the typical subspecies, but more broad at the apical part.

Subgenital plate comparatively short, and wide ; apex acuted, projection above small, but sharp, directed backwards.

Coloration grey, slightly brownish, without spots.

Length of body 37 ; frons 8,3 , pronotum 5,3 ; elytron 28 ; hind femur 21 mm.

Turkey : Zonguldak, Filyos, 22.VIII.1947, 1 ♂ (*Type*). Zonguldak, 22.VIII.1947, 2 ♂♂ (M. Burr). Constantinople, 4-11. VIII. 1925, 1 ♂ (Miss G. Edwards)

Acrida mediterranea lombardica subsp. nov.

(Figs. 14, 33, 62, 72, 94)

♂ (*Type*). Smaller than typical subspecies. Head strongly elongated, slender. Fastigium of vertex comparatively short. L/W=1,2, sides parallel, apex broadly rounded. Antennae as long as head and pronotum together ; antennal basal segments 3 and 4 incompletely divided, 6 (14th from the apex) transversal almost square, 7 (13th from the apex) elongated).

Lateral carinae of pronotum in prozona straight, weakly divergent, in metazona excurved, divergent. Prozona 1,1 times as long as metazona. Posterior margin of metazona rectangular, its apex acute, sides straight.

Elytron slightly produced beyond the hind knee, its anterior margin in apical part slightly sloping, weakly narrowed and slightly obtuse.

Subgenital place comparatively short, slightly acute at the apex, projection in above scarcely produced.

Coloration dark green without spots.

Length of body 34 ; frons 8 ; pronotum 5,2 ; elytron 28 ; hind femur 20,5 mm.

♀ (*Paratype*). As the male but larger. Antennae with 19 segments ; antennal basal segments 3 and 4 incompletely divided, 6 (14th from the apex) square, 7 (13th from the apex) elongated

Italy : Turin, R. Stura, 10.IX.1919, 11 ♂♂ (including type), 6 ♀♀ (E. B. Ashly).

Istria : Pola, 10.IX.1912, 1 ♂ (W. Ramme).

Acrida ungarica (Herbst)

1786. *Truxalis ungaricus* Herbst, Fuessly Arch. Ins., p. 192, pl. 52.

(Figs. 15, 34, 63, 73, 95)

♂. Head strongly elongated, slender. Fastigium of vertex moderately elongated, L/W = 1,3-1,4, sides slightly incurved, apex broadly rounded. Antennae shorter than head and pronotum together, antennal basal segments 3,4 and 5 incompletely divided, 6 and 7 (13th and 14th from the apex) elongated.

Lateral carinae of pronotum, in prozona incurved, in metazona straight, divergent. Prozona shorter than metazona; ratio of prozona to metazona, 0,9. Posterior angle of metazona, obtuse with very obtused apex and incurved sides.

Elytron some produced beyond the hind knee, its apical part weeakly narrowed and strongly curved backwards, apex slightly obtuse.

Subgenital, plate elongated, acute at the apex, with broad weak projection above.

♀. As the male, but larger. Antennae with 18 segments; antennal basal segments 3, 4 and 5 incompletely divided, 5 (14th from the apex) transversal, 6 (13th from the apex) elongated.

Herbst described *A. ungarica* «Aus Ungarn». It is difficult to suppose that in Hungary there is more than one species of *Acrida*, and the Hungarian specimens are given Herbst's name.

This is a very good species differing from other species of the genus by form of elytra.

Hungary: Isaszeg, 31.VIII.1910, 1 ♂. Gyón, 28.VIII.1910, 1 ♀ (R. Ebner). Balaton, VIII.1929, 1 ♂.

Rumania: Tschernavoda, 20.X.1918, 2 ♀♀ (Spaney). Sulina, 31.VII.1926, 1 ♂ (R. Ebner).

Acrida caucasica sp. nov.

(Figs. 16, 35, 64, 74, 96)

♂ (*Type*). Head strongly elongated, slender. Fastigium of vertex elongated, L/W = 1,5 ; sides parallel ; apex rounded. Antennae, some shorter than head and pronotum together ; antennal basal segments 3, 4 and 5 incompletely divided, 6 (14th from the apex) transversal, almost square, 7 (13th from the apex) elongated.

Lateral carinae of pronotum in prozona strongly incurved, in metazona excurved, divergent. Prozona 1,1 times as long as metazona. Posterior angle of metazona obtuse, with strongly incurved sides and elongated apex.

Elytron moderately produced beyond the hind knee ; its apical part slightly curved backwards, weakly narrowed and not elongated, apex obtuse.

Subgenital place comparatively short, weakly acute and with small projection above.

Coloration green ; elytron green, with dark stripe along discoidal area, interrupted by light pale short stripes ; pronotum along lateral carinae with dark and light stripes.

Length of body 38 ; frons 9,5 ; pronotum 6 ; elytron 30 ; hind femur 25 mm.

♀ (*Paratype*). As the male, but larger. Antennae with 19 segments, antennal basal segments 3 and 4 incompletely divided ; 6 (14th from the apex) transversal, almost square ; 7 (13th from the apex) slightly elongated.

The type and paratypes are in the Malcolm Burr collection, Oxford University Museum ; a pair of paratypes in the British Museum.

In its morphological characters, *A. caucasica* is nearest to *A. ungarica,* but differs well by the structure of pronotum and of fastigium of vertex.

Caucasus : Tiflis, Botanic Grds., 2.IX.1912, 2 ♂♂ (including type), 2 ♀♀ (M. Burr). Tiflis, 30.VIII.1912, 20.XI.1912, 1 ♂, 2 ♀♀ (E. Koenig). Batum, Zelenyi Mys, 20.IX.1912, 1 ♂ (M. Burr). Prov. Elizabetpol, Geok-Tapa, 3-15.IX.1912, 1 ♂ (M. Burr).

Acrida oxycephala (Pall.)

1801. *Gryllus oxycephalus* Pallas, Reise, p. 468.
1940. *Acrida oxycephala* Tarbinsky (Partim), Orth. Ins. of Azerb., Moscow, p. 166.

(Figs. 17, 36, 65, 75, 97)

♂. Head comparatively robust. Fastigium of vertex moderately elongated, L/W = 1,4 ; sides straight parallel ; apex slightly obtusangulate. Antennae as long as head and pronotum together ; antennal basal segments 3 and 4 incompletely divided, 6 (14th from the apex) elongated, 7 (13th from the apex) strongly elongated.

Lateral carinae of pronotum, in prozona straight, slightly divergent, in metazona slightly excurved, feebly divergent. Prozona as long as metazona. Posterior angle of metazona obtuse, with incurved sides and acute apex.

Elytron little produced beyond the hind knee, comparatively broad, with weakly narrowed apical part and short, obtuse apex.

Subgenital plate short and broad, with acute apex ; and the small projection above.

♀. As the male, but larger. Antennal basal segments 3, 4 and 5 incompletely divided.

This species was correctly restored by Tarbinsky, but incorrectly identified by him with *A. deserti* Uv. which differs sharply from *A. oxycephala* Pall. morphologically and in the geographical distribution.

Pallas described *A. oxycephala* from Yaman Chala, distr. Gurjev (North coast of Caspian Sea). Our specimens are almost topotypical.

South Russia: Astrakhan, 6.VII.1915, 2 ♂♂ ; 24.VIII.1915, 2 ♀♀ (N. L. Sacharov).

Acrida deserti Uv.

1916. *Acrida turrita deserti* Uvarov, Rev. Russe d'Ent., XVI, 1-2, 10.

1928. *Acrida deserti* Tarbinsky, Bull. Inst. Zool. Appl. Zool. Phyt., IV, 54.

1940. *Acrida oxycephala* (partim) Tarbinsky (nec Pallas), Orth. Ins. of Azerb., Moscow, p. 22, 166.

(Figs. 18, 37, 66, 76, 98)

♂. Head comparatively robust and broad. Fastigium moderately elongated, L/W = 1,2-1,3, narrowed to the apex, which is rounded. Antennae little shorter than head and pronotum together; antennal basal segments 3 and 4 incompletely divided, 6 (14th from the apex) scarcely elongated, almost square; 7 (13th from the apex) elongated. Pronotum comparatively elongated. Lateral carinae of pronotum almost straight and parallel, scarcely incurved in the middle. Prozona 1,1 times as long as metazona. Posterior angle of metazona obtuse, with slightly incurved sides and obtuse apex.

Elytron little produced beyond the hind knee, comparatively broad, with short, obtuse apex.

Subgenital plate rather elongated, moderately acute, with the small projection above.

♀. As the male, but larger. Antennae with 20 segments; antennal basal segments 3, 4 and 5 incompletely divided; 6 (15th from the apex) transversal, almost square; 7 (14th from the apex) square.

This species was described by Uvarov from Shach-Tshinar and Vejsaly, Prov. Elizabetpol, Transcaucasia; Bejuk-Chanly (Persian Mugan); and Bairam-Ali (Transcaspia). The type was not fixed. By agreement with Dr. B. P. Uvarov the type locality is here selected as Prov. Elizabetpol (Now Kirovabad, Azerbeidzzhan Republic). Uvarov's specimens from Bairam-Ali, Transcaspia, probably, belonged to another species.

Transcaucasia: Prov. Elizabetpol, distr. Aresh, Geok-Tapa and adjoining Steppe, 3-15.IX.1912, 7 ♂♂, 10 ♀♀ (M. Burr)

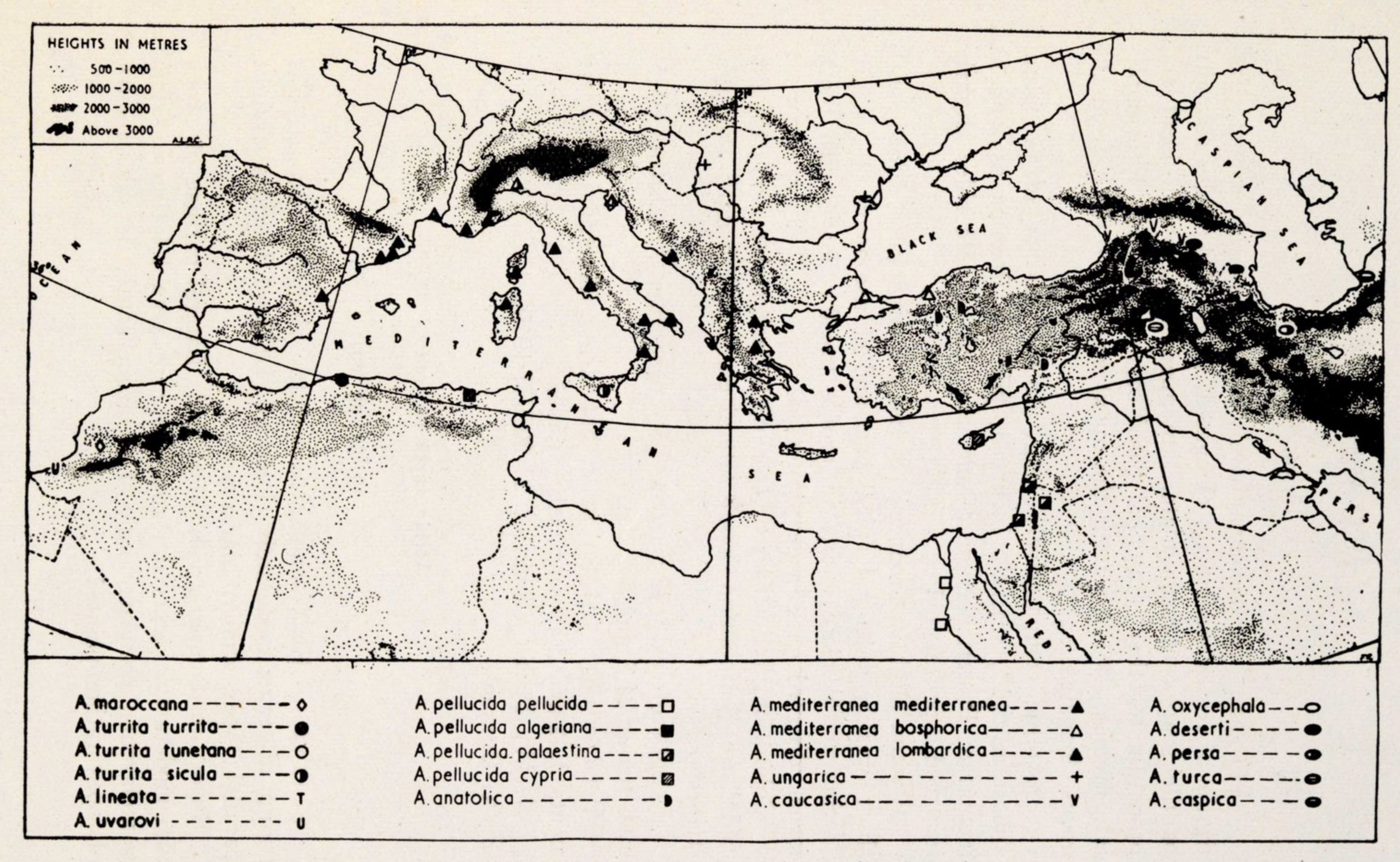


Fig. 102.—Distribution of species and subspecies.

Acrida persa sp. nov.

(Figs. 19, 38, 67, 77, 100)

♂ (*Type*). Head comparatively little elongated, robust. Fastigium of vertex moderately elongated, L/W=1,4 ; sides straight, parallel ; apex obtusangulate. Antennae shorter than head and pronotum together ; antennal basal segments 3 and 4 incompletely divided ; 6 (14th from the apex) square ; 7 (13th from the apex) elongated.

Pronotum comparatively long. Lateral carinae of pronotum almost straight, scarcely incurved, parallel. Prozona as long as metazona. Posterior angle of metazona obtuse, its sides slightly incurved, apex acuted.

Elytron slightly produced beyond the hind knee, broad, with short, weakly narrowed apical part and obtuse apex.

Subgenital plate short, in profile broad ; above with toothforms, directed backwards projection.

Coloration, yellowish ; elytron with dark stripe along the discoidal area ; pronotum, along lateral carinae with dark and light stripes.

Length of body 42 ; frons 9,5 ; pronotum 7 ; elytron 31,5 , hind femur 24,5 mm.

♀ (*Paratype*). As the male, but larger. Antennal basal segments 3, 4 and 5 incompletely divided.

N. W. Persia: Kazvin, 17-20.VII.1919, 1 ♂ (*Type*), 1 ♀ (P. A. Buxton).

Acrida turca sp. nov.

(Figs. 39, 68, 78, 99)

♂ (*Type*). Head comparatively little elongated, robust. Fastigium of vertex moderately elongated, L/W=1,3 ; sides straight, parallel ; apex semicircular rounded.

Pronotum comparatively elongated. Lateral carinae of pronotum moderately incurved throughout ; prozona 1,1 times as long as metazona ; posterior angle of metazona acute, its sides incurved, apex rather pointed.

Elytron with straight anterior and posterior margins; apical part short, feebly narrowed, apex obtuse.

Subgenital plate short, in profile broad, its apical part shortened, acute; above projection small, directed backwards.

Coloration gray; elytra with feebly dark stripes along the discoidal area; pronotum along lateral carinae with weak dark stripes.

Length of body 32; frons 8,5; pronotum 6; elytron 27; hind femur 20,5 mm.

♀ (*Paratype*). As the male, but larger. Antennal basal segment 3, 4 and 5 incompletely divided; 7 slightly elongated, almost square.

Turkey: River Arpatchai, 20-30.VIII. 1928, 1 ♂ (*Type*), 1 ♀ (T. V. Weber).

Acrida caspica sp. nov.

(Figs. 20, 69, 79, 101)

♂ (*Type*). Head comparatively robust and wide. Fastigium of vertex feebly elongated; L/W = 1,2; sides straight, parallel; apex broadly rounded. Antennae shorter than head and pronotum together; all antennal segments well divided; 6 (14th from the apex) square; 7 (13th from the apex) elongated.

Pronotum comparatively elongated. Lateral carinae of pronotum in prozona slightly incurved, in metazona slightly excurved and divergent. Prozona as long as metazona. Posterior angle of metazona obtuse, its sides slightly incurved, obtuse.

Elytron little produced beyond the hind knee, its anterior and posterior margins straight; apical part short, weakly narrowed; apex obtuse.

Subgenital plate short, in profile wide, with short apical part and obtuse apex; above projection tooth-form, directed backwards.

Coloration gray; elytron with weak dark stripe along the discoidal area.

Length of body 38; frons 8,5; pronotum 6; elytron 29; hind femur 24 mm.

N. Persia: Astrabad, 28.IX.1903, 1 ♂ (*Type*) (Zarudny).

NAME		Length of Body — mm.	Length of Frons — mm.	Length of Pronotum — mm.	Length of Elytron — mm.	Width of Elytron — mm.	Length of Hind Femur — mm
1. *A. turrita turrita* L.	♂	45 - 48	11 - 11.5	7.5 - 8	39 - 43	4 - 4	26.5 - 27
	♀	65 - 67	15 - 15.5	11.5 - 11.5	59 - 62.5	7 - 7.5	37 - 39.5
2. *A. turrita tunetana* subsp. nov.	♂	45 8 - 47	11.9 - 12.3	7.4 - 8.7	40 - 44.8	4 - 4.3	26.6 - 30
	♀	60 - 66	14 - 15.5	10.5 - 11	56 - 56.5	6.5 - 6.5	39
3. *A. turrita sicula* subsp. nov	♀	64 - 70	15.5 - 16.5	11	61 - 64	7 - 7	39
4. *A. lineata* (Thunb.)	♂	45 - 46.8	11.- 11.9	7.3 - 7.4	39 - 39	4 - 4.1	24.8 - 26.4
	♀	66 - 70	15 - 16	11 - 11.5	62 - 64	6 - 6.5	35 - 41
5. *A. maroccana* sp. nov	♂	38.5 - 41	9.5 - 10.5	6 - 6.5	33 - 34	3.5 - 3.5	22.5 - 23
	♀	65	14.5	11.5	60	7	35.5
6. *A. uvarovi* I. Bol	♂	46	11	8	42	4	27.5
	♀	71	17	12	?	7	37
7. *A. pellucida pellucida* (Klug)	♂	42 - 43.8	10.6 - 11.5	6.8 - 6.8	33.4 - 36 5	3,6 - 3.7	27.0 - 27.2
	♀	68	16	11.5	59	6	39
8. *A. pellucida algeriana* subsp. nov	♂	40 - 43	10 - 11	6 5 - 7.3	33.5 - 35	3.5 - 3.8	25 - 25.2
	♀	58	14	11	50	5	35.5
9. *A. pellucida palaestina* subsp. nov	♂	40 - 47	9.5 - 11.5	6.5 - 7	31.5 - 37	3 - 3.6	23 - 28
	♀	55 - 65	14 - 16.3	10.5 - 11	45 - 54	4.5 - 6.5	32 - 40
10. *A. pellucida cypria* subsp. nov	♂	42 - 45	11 - 11	6.5 - 7	35 - 36.5	3.5 - 3.5	28 - 28
	♀	59 - 61	15 - 16	10 - 11	51.5 - 55	5 - 5.5	37.5 - 39
11. *A. anatolica* sp. nov	♂	34 - 41	8.5 - 10	5.5 - 6.5	25.5 - 34	2.9 - 3.5	19 - 24
	♀	53 - 61	13 - 14.5	9 - 10.5	45.5 - 51	4.5 - 5.5	31 - 36
12. *A. mediterranea mediterranea* sp. nov	♂	35 - 39	8.5 - 9.8	5.4 - 6.7	27 - 32.5	3 - 3.2	22 - 25
	♀	57 - 61	13 - 14	9 - 9.5	43 - 53	4 - 4.5	35 - 35.5
13. *A. mediterranea bosphorica* subsp. nov	♂	30 - 37	8 - 10	5.0 - 5.3	25.0 - 29.7	2.5 - 3	19.5 - 22.5
14. *A. mediterranea lombardica* subsp. nov	♂	31 - 40	8 - 9.7	5.2 - 6.5	26.8 - 31	3 - 3.2	20 - 24
	♀	51 - 54	11.5 - 12	8,5 - 9	43 - 45.5	4 - 4.5	31 - 32

15. *A. ungarica* (Herbst.)	♂	34 - 35	8 - 8	5 3 - 5.3	26 - 26	3 - 3	19.6 - 21
	♀	50 - 54.5	12.5 - 12.5	9 - 9	40 - 41	4.5 - 5	30 - 31
16. *A. caucasica* sp. nov.	♂	32 - 38	8 - 9.5	5 - 6	28 - 30	3 - 3	20.5 - 25
	♀	54 - 62	13 - 13.5	9 - 9.5	44 - 47.5	5 - 5	33 - 35
17. *A. oxycephala* (Pall.)	♂	34 - 35.5	8 - 8	5.5 - 6	29 - 29.5	3 - 3	23 - 23
	♀	57 - 62	12.5 - 13	10 - 10.5	48 - 51	5 - 5	36
18. *A. deserti* Uv.	♂	43 - 47	10 - 11	7 - 7.5	33 - 35	3.5 - 3.5	25 - 29.5
	♀	57 - 73	13.5 - 15.5	10 - 12	46 - 56	5 - 6.5	34 - 43
19. *A. persa* sp. nov.	♂	42	9.5	7	31.5	3.5	24 5
	♀	64	14	12	54	6.5	38.0
20. *A. turca* sp. nov.	♂	32	8.5	6	27	3	20.5
	♀	62	14	10.5	48	5	35
21. *A. caspica* sp. nov	♂	38	8.5	6	29	3	24

(AUS DER BIOLOGISCHEN STATION LUNZ AM SEE)

KOERPERBAU UND LEBENSWEISE DER LARVE VON *HELODES HAUSMANNI* GREDLER

(Col. Helodidæ)

VON

M. BEIER
Wien.

1. Vorkommen und allgemeines Verhalten

Helodes hausmanni Gredler, dessen Larve im folgenden als Typus einer Helodiden-Larve behandelt werden soll, ist eine Art des Alpengebietes. Sie lebt in den Ostalpen vorzugsweise in einer Meereshöhe von 600 m aufwärts und ist im Gebiete von Lunz am See (600 m) die häufigste *Helodes*-Art. Die Larven sind hier regelmässig während des ganzen Sommers in verschiedenen kleinen Bächen und Rheokrenen zu finden. Sie stellen an die Art des Wohngewässers bezüglich dessen Temperatur und chemisch-physikalischer Beschaffenheit keine besonderen Ansprüche, verlangen aber als ausgesprochene Fliesswasserformen eine bestimmte, nicht allzu grosse Strömungsgeschwindigkeit und eine nur geringe Wassertiefe, die im allgemeinen 2 bis 3 cm nicht übersteigen darf. Diese Bedingungen sind vor allem in der Rieselzone von Quellgerinnen gegeben, in welchem Biotop ich die Larven im Gebiete von Lunz in der kalten Schreierbachquelle in der Länd und in der Tuffquelle in der Hinterleiten fand. In Quellbächen mit grösserer Wassertiefe, wie etwa im sommerkalten Schlegelbach oder in der sommerwarmen Tuffquelle des Mayergrabens unterhalb vom Perneck, halten sich die Larven nur in der seichten Uferzone auf. Dasselbe gilt auch für breitere Bäche mit grösserer Strömungsgeschwindigkeit, wie z.B.für den ausgesprochen sommerwarmen Unteren Seebach (Seeausrinn), wo die Larven ausschliesslich in der Uferzone ruhigerer, seichter

Buchten vorkommen. Sie laufen hier ziemlich lebhaft vor allem auf der Unterseite nicht fest aufliegender Steine umher, halten sich aber auch im Moosrasen der Uferzone auf, soweit dieser vom Wasser ständig bespült wird.

Dieses ausschliessliche Vorkommen im seichten Wasser mit relativ schwacher Strömung ist durch das infolge der grossen Luftsäcke ausserordentlich geringe spezifische Gewicht der schwimmunfähigen Larven bedingt. Die Tiere werden einerseits trotz ihres Kontaktborstenbesatzes an den Körperseiten und ihres flachen Baues durch stärkere Strömungen leicht von der Unterlage losgerissen und meiden daher das offene Gerinne. Sie haben andererseits bereits bei einer Wassertiefe von 4 bis 5 cm mit dem Auftrieb zu kämpfen, indem zunächst das Abdomen von der Unterlage abgehoben wird und schliesslich auch die Beine den Halt verlieren. Die Larven steigen dann passiv rasch zur Wasseroberfläche empor, wo sie hilflos treiben, wenn sie nicht an einem Oberflächenhäutchen Halt finden und, an dessen Unterseite entlanglaufend, wieder einen festen Gegenstand erreichen können. Dass dieses Auftauchen wirklich passiv und vom Tier ungewollt erfolgt, also nicht, wie manche Autoren (z.B.Rolph 1874 p. 34, Meixner 1936 p.1.159) glaubten, der regelmässigen Atemlufterneuerung dient, ist auch daraus ersichtlich, dass die Larven an der Wasseroberfläche oftmals in Katalepsie verfallen und ihre Bewegungsfähigkeit erst nach einem Berührungsreiz —vor allem an Fühlern und Beinen— wieder gewinnen. Es als gewollte Fluchtbewegung anzusehen, wie das von den gleichen Autoren und Keber getan wird, ist wohl auch abwegig. Es liegt vielmehr hier die Annahme näher, dass die Larven bei Beunruhigung infolge ihres hastigen Umherlaufens den Halt verlieren und dann ungewollt zur Wasseroberfläche emporsteigen. Ein wichtiger Grund für das Leben im Seichtwasser ist auch die in kurzen Zeitabständen notwendige Atemlufterneuerung, zu der die schwimmunfähigen Larven die Wasseroberfläche kletternd erreichen müssen.

Trotz ihres Vorkommens in vielfach durchsonnten Gewässern sind die Larven negativ phototaktisch bezw.positiv skototaktisch. Sie suchen nach Möglichkeit dunkle Verstecke an der Unterseite von Steinen auf und bevorzugen dunklen Untergrund.

Die Larven benötigen zu ihrer Entwicklung ein volles Jahr

und machen während dieser Zeit 4 Häutungen durch, so dass man 5 Larvenstadien unterscheiden kann. Junge Larven treten im Spätsommer auf. Sie überwintern im 2.oder 3.Stadium. Die Verpuppung erfolgt im August oder September des folgenden Jahres auf dem Lande unter Steinen und Moospolstern am Rande des Wohngewässers in selbstgegrabenen Puppenwiegen, zum Unterschied von *Hydrocyphon,* der sich im Wasser unter Steinen verpuppt.

2. Beschreibung der Larve

Die bisher noch unbeschriebene Larve von *Helodes hausmanni* Gredler (fig. 1) ist in erwachsenem Zustande etwa 6 bis 7 mm lang bei einer grössten Breite von 2.5 mm. Ihr Körper ist stark abgeflacht mit stromlinienförmigen Seitenkonturen, in kontrahiertem Zustande lang eiförmig. Die Dorsalseite ist dicht und gleichmässig mit kurzen, jedoch ziemlich groben Mikrochaeten besetzt, die zwar kein geschlossenes Toment bilden, aber doch wasserabstossend wirken, so dass die Larve unbenetzbar ist. Kräftige, lange und abgeflachte Randborsten, mit denen jedes Segment dicht besetzt ist, wirken als Kontaktborsten, indem sie sich mit ihren Enden der Unterlage anschmiegen und so eine Unterspülung und Fortschwemmung der Larve durch die Strömung verhindern oder doch erschweren.

Die Allgemeinfärbung ist bräunlich. Quer über die Frons zieht ein helles, in der Mitte verwaschenes Zickzackband und auch der Seitenrand des Kopfes ist aufgehellt. Jederseits am Prothorax ist eine annähernd ankerförmige helle Zeichnung zu erkennen. Meso- und Metathorax sind jederseits unmittelbar neben der Medianlinie mit einem auffälligen, rundlichen hellen Fleck geziert, der vom Vorderrande bis nahe zum Hinterrande des Tergits reicht. Diese Flecke sind artcharakteristisch ; sie erscheinen z.B.bei *Helodes minuta* L.als helle Querbänder

Der flache, prognathe *Kopf* ist kaum mehr als halb so breit wie der Prothorax —bei den Larven der anderen Helodiden-Gattungen ist er so breit wie dieser—, um die Hälfte breiter als lang und erscheint durch eine lappenförmige seitliche Verbreiterung in der Höhe der Augen, die bei *Scirtes, Cyphon* und *Hydrocyphon* weit schwächer entwickelt ist, ausgesprochen quer-sechseckig. Den

grössten Teil seiner Dorsalseite nimmt die breite Frons ein, die von den verhältnismässig schmalen Genae und Postgenae durch die in breitem, einmal eingebuchtetem Bogen verlaufende, die Fühler hinten umgreifende Postfrontalnaht getrennt wird. Diese reicht fast bis zum Hinterrande des Kopfes, so dass die Coronalnaht ausserordentlich verkürzt ist. Der Seitenrand des Kopfes ist mit einer Reihe nach hinten allmählich kürzer werdender Borsten besetzt. Eine schräge Längsreihe von 5 kurzen Borsten befindet sich jederseits der kaudalen Schenkel der Postfrontalnaht. Bei älteren Larven sind deutlich 3 in einer Schrägreihe hintereinander stehende Punktaugen zu erkennen, deren jedes mit einer Linse, einem einschichtigen Corneaepithel und 3 Büscheln von Sehzellen, die ein dreiteiliges Rhabdom bilden, ausgestattet ist. Bei jungen Larven sind die Stemmata sehr nahe zusammengerückt, so dass die Einzelaugen in der dichten Pigmentanhäufung nur schwer zu unterscheiden sind. Die Fühler reichen in ge-

Fig. 1 —Habitusbild der Larve von *Helodes hausmanni* Gredler.

strecktem Zustande bis zum Hinterrande des Mesothorax, sind also im Vergleich zu denen anderer Helodidenlarven verhältnismässig kurz. Ihr Scapus ist kräftig, leicht gekrümmt und ebenso wie der schlanke Pedicellus ziemlich derb beborstet, die lange, fadenförmige Geissel durch sekundäre Ringelung vielgliederig. Die Zahl der distal fein wirtelig beborsteten Geisselglieder nimmt von Häutung zu Häutung zu, ist aber nicht fixiert; sie beträgt im 1. Larvenstadium meist 20 bis 22, im 2. 24 bis 29, im 3. 28 bis 32, im 4. 34 bis 38 und im 5. Stadium 40 bis 42, ist aber bei den älteren Larven oft auch bedeutend geringer (im 5. Stadium 25 bis 28), was wohl auf den Verlust von Geisselgliedern in einem der vorhergegangenen Stadien zurückzuführen ist, wie man ja überhaupt infolge der Brüchigkeit der Antennen öfters Tiere mit unvollständiger oder sogar fehlender Geissel findet — Das Labrum ist gross, 2½mal so breit wie lang und am Vorderrande dicht und lang beborstet. Sein Bau sowie derjenige der übrigen Mundteile wird später besprochen werden.

Der *Prothorax* ist mehr als doppelt so breit wie lang und in der Gegend der Hinterecken am breitesten. Seine Vorderecken sind breit abgerundet, die Hinterecken stumpfwinkelig, die Seitenränder flach gebogen und mit zwei übereinander gelegenen Borstenreihen besetzt; die Borsten der dorsaen Reihe sind kurz, distalwärts leicht keulenförmig verdickt, terminal abgestutzt und hier mit einem feinen Zähnchenkranz versehen, die der ventralen Reihe sehr lang und fein zugespitzt (Kontaktborsten); mit den langen Kontaktborsten alternieren wesentlich kürzere, stumpf zugespitzte und leicht gebogene Borsten, die an den Vorderwinkeln die Kontaktborsten vollständig ersetzen. Auf der Scheibe des Prothorax befinden sich ausser dem dichten Mikrochätenbesatz nur jederseits nahe dem Hinterrande zwei kurze, keulenförmige, terminal abgestutzte und gezähnte Borsten.

Meso- und *Metathorax* sind etwa 4½mal so breit wie lang, haben gerundete Seitenränder, deutlich lappenförmig nach hinten vorragende Hinterecken und ebenso wie der Prothorax eine Häutungsnaht, die den folgenden Abdominaltergiten fehlt. Die Reihe der kurzen dorsalen Seitenrandborsten ist oralwärts auf die Scheibe des Tergits abgebogen. Letzteres trägt ausserdem jederseits der Medianlinie eine am Mesothorax aus 4 bis 5, am Metathorax aus 5 bis 6 Elementen bestehende schräge Längsgruppe kurzer

Keulenborsten und ein ebensolches, aber noch kleineres Prämarginalbörstchen zwischen dieser Gruppe und dem Seitenrande. Die medianen Borstengruppen sind für *Helodes hausmanni* charakteristisch und fehlen den Larven von *Helodes minuta*.

Die *Beine* (fig. 2) sind ziemlich kurz und voneinander nur wenig verschieden, abgesehen davon, dass die Mittel- und beson-

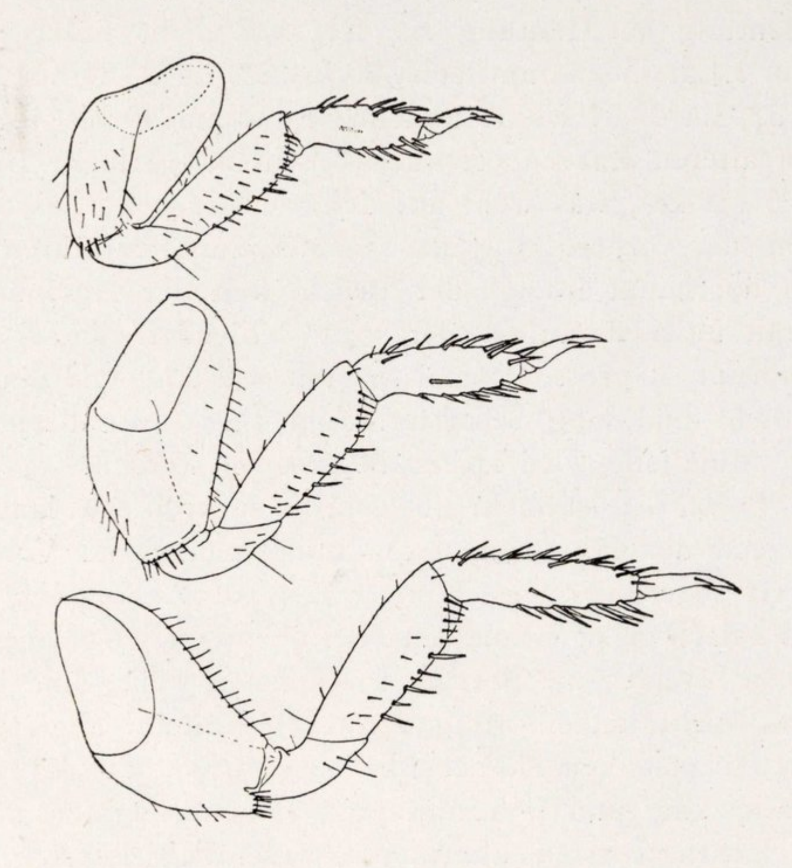


Fig. 2. — Vorder-, Mittel- und Hinterbein der Larve von *Helodes hausmanni*.

ders die Hinterbeine schlanker als die Vorderbeine sind. Sie haben grosse, sehr bewegliche Coxen. Das Femur ist ventral, der Tibiotarsus ventral und dorsal mit zahlreichen, zum Teil beweglich, eingelenkten, sehr kräftigen Stachelborsten bewehrt. Eine ähnliche Borste sitzt auf der Lateralseite des Tibiotarsus Die Klaue ist lang, schlank und auffallend wenig gekrümmt. Sie besitzt distal der Mitte ein Börstchenpaar.

Die *Abdominaltergite* sind durchwegs kürzer als die Thorakaltergite und nehmen nach hinten allmählich an Breite ab, an Länge hingegen zu ; gleichzeitig ändert sich auch der Winkel

ihrer Hinterecken, der am 1.und 2. Segment noch spitz, am 5.jedoch bereits stumpf ist. Der Seitenrand der Tergite ist mit 10 bis 2 sehr kräftigen, abgeflachten, gegen die Hinterecken an Länge zunehmenden Kontaktborsten besetzt; eine zweite Borstenreihe fehlt hier. Am Hinterrande der ersten 6 Tergite befinden sich jederseits zwei Zweiergruppen von kräftigen, stumpfen Marginalborsten; diejenigen der medianen Gruppe sind besonders bei älteren Larven sehr lang; sie sind auf dem 2.und 3.Tergit am kräftigsten entwickelt und nehmen dann nach hinten an Länge allmählich ab. Das 7.Tergit trägt ausser den Mikrochäten keine Scheibenborsten. Die Abdominalsternite 3 bis 7 besitzen ausser einer sehr spärlichen Beborstung jederseits am Hinterrande drei Borstenpaare, von denen das nahe den Hinterecken befindliche am längsten und kräftigsten, das nahe der Medianlinie inserierende am zartesten ist. Das 8.und zugleich letzte wohlentwickelte Segment ist distalwärts ziemlich stark verjüngt und sein Tergit terminal abgestutzt. Es besitzt wiederum zwei Reihen von Seitenrandborsten wie die Thorakalsegmente, deren jede sich aber deutlich in zwei Gruppen gliedert: Die dorsale Reihe der kurzen, stumpfen Borsten wird durch eine besonders kurze Borste in eine proximale Gruppe von 7 und eine distale von 6 Elementen, die ventrale, am halbkreisförmigen Sternit inserierende Reihe der langen Kontaktborsten durch eine bedeutend kürzere Borste in eine proximale Gruppe von 9 und eine distale von 10 Elementen zerlegt. Am Hinterrande bei den Hinterecken des Tergits mündet das einzige Stigmenpaar der Larve. Das rudimentäre 9.Segment, an dessen Basis die beweglichen, zweizipfeligen, dem Stigmenverschluss dienenden Cerci liegen, kann fast zur Gänze in das 8.Segment eingezogen werden. Es ist distal stark verjüngt und endigt mit zwei Zipfeln, deren jeder eine lange, beweglich eingelenkte Sinnesborste trägt. Aus dem in ihm gelegenen Kloakalraum können 5 aus gemeinsamer Basis entspringende, fingerförmige Tracheenkiemen hervorgestreckt werden (vergl. fig. 15, 16). Die Fünfzahl der Tracheenkiemenschläuche ist übrigens —entgegen manchen anders lautenden Angaben in der Literatur— bei den Helodidenlarven fast allgemein verbreitet; nur die Larven von *Scirtes* besitzen 7 Kiemenschläuche.

3. Morphologie der Mundwerkzeuge

Der Bau und die Funktionsweise der Mundwerkzeuge sind ausserordentlich kompliziert. Obwohl ihre Morphologie bereits von Rolph (1874), Carpenter & McDowell (1912), Benick (1924) und Böving & Craighead (1931) an Hand verschiedener anderer Helodiden-Larven mehr oder weniger eingehend dargestellt wurde, ist keiner der Autoren so weit in ihren Feinbau eingedrungen, dass sich die Funktionsweise auch nur annähernd hätte erkennen lassen. Erst Keber konnte in einer leider unveröffentlicht gebliebenen vergleichenden Arbeit hier weitgehend Klarheit schaffen. Im folgenden lehne ich mich daher nach Tunlichkeit an ihre Darstellung an und verwende auch, soweit es die speziellen Verhältnisse gestatten, die von ihr benützten bezw.eingeführten Bezeichnungen.

Das *Labrum* (fig. 3a) und der von ihm äusserlich nicht abgesetzte *Clypeus* sind mit der Frons durch eine tief eingesenkte und infolge des breiten Kopfbaues sehr lange Chitinfalte (Epistomalleiste) beweglich verbunden. Dieses Clypeolabrum nimmt den Raum zwischen den beiden dorsalen Mandibelgelenken ein und erscheint in Dorsalansicht als quergestellter, fast parallelseitiger, am Vorderrande lang beborsteter Schild, der etwa 2½mal so lang wie breit ist. Seine Vorderwand (VW) fällt schräg ventro-kaudalwärts ab und wird von den Seiten her durch die grossen, aus dem umgebogenen Lateralrande entspringenden, distal breit abgerundeten Ventrallapen (VL) zum Teil überwölbt. Letztere entsprechen wohl dem eigentlichen, hier also tief zweigeteilten Labrum. Sie stehen untereinander durch eine gleichzeitig den Ventralrand der Vorderwand bildende Querleiste in Verbindung. Ihr Distalrand ist dicht mit sehr langen Borsten besetzt, die gegen den Medialrand in eigentümlich gestaltete, an der Basis dicke dann unvermittelt in einen dünnen Faden endigende Börstchen übergehen. Die Ventralfläche der Ventrallappen zeigt einen ziemlich dichten, nach vorn und innen gerichteten Mikrochätenbesatz. Das Clypeolabrum kann durch die Kontraktion zweier ziemlich zarter Muskeln, die lateral vom vorderen Teil der Aussenwand zum Tentorium ziehen, gesenkt werden und kehrt dann infolge

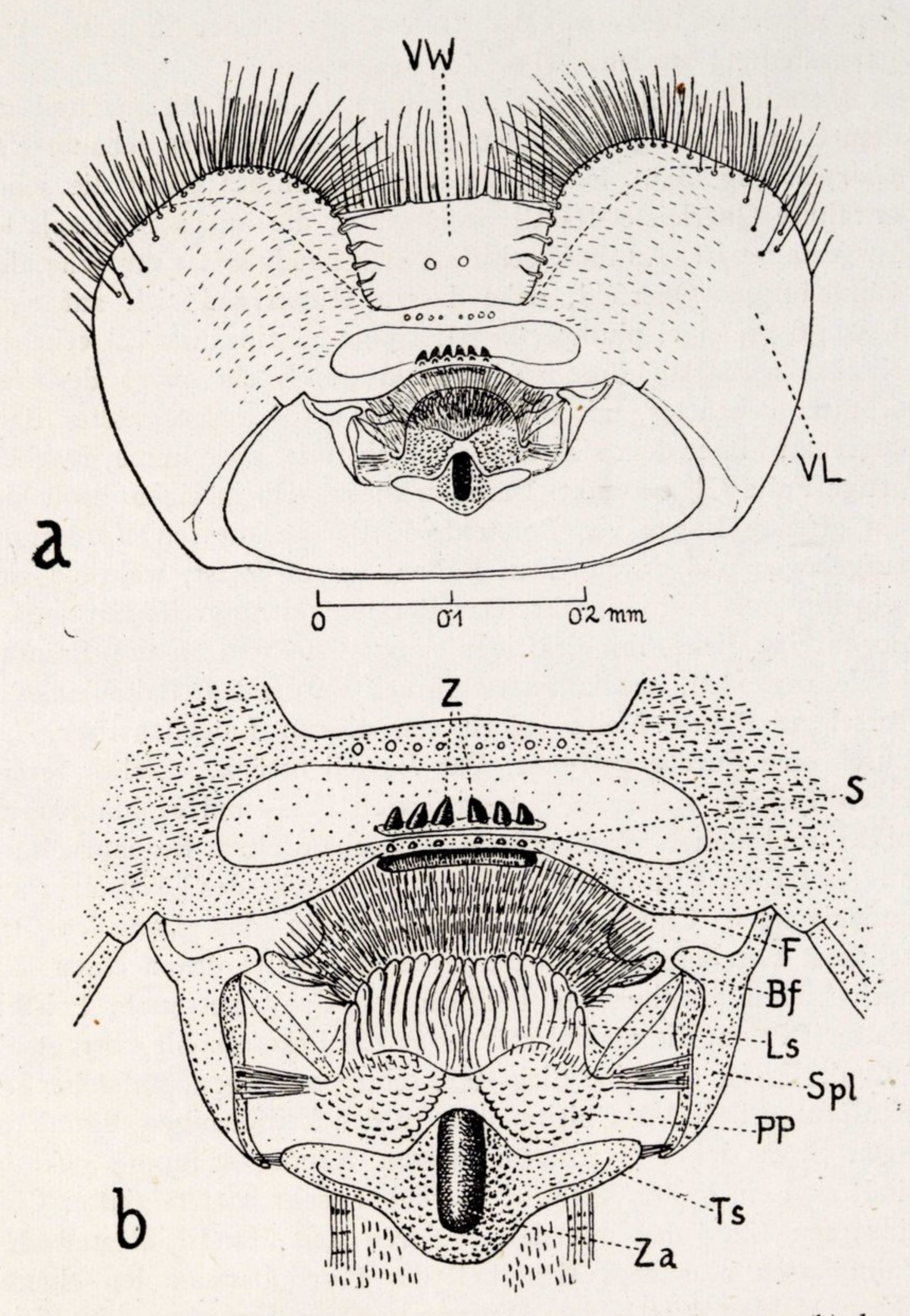


Fig. 3.—Das Clypeolabrum in Ventralansicht (a), darunter (b) der Epipharynx bei stärkerer Vergrösserung. Bf = Borstenfeld, F = Furche, Ls = Lamellenstück, PP = Polsterplatte, S = Sinneskuppeln, Spl = Seitenplatten des Stützapparates, Ts = Trägerstück des Zapfens, VL = Ventrallappen des Clypeolabrums, VW = Vorderwand des Clypeolabrums, Z = Chitinzähne, Za = Zapfen.

der Elastizität der frontalen Gelenkfalte wieder in seine Ausgangsstellung zurück.

Unmittelbar hinter den Ventrallappen des Labrums und mit dem Clypeus innig verbunden liegt der kompliziert gebaute *Epipharynx* (fig. 3 b). Seinen vorderen Abschluss bildet die schon erwähnte Querleiste des Clypeolabrums, die mit 8 Sinnesplatten ausgestattet ist. An diese schliesst sich kaudalwärts ein schmales, dünnhäutiges Querfeld, nahe dessen Hinterrand sich auf einer Leiste 6 kräftige, plumpe, kegelförmige Chitinzähne (Z) erheben. Kaudal wird das dünnhäutige Feld durch ein etwas derberes, schütter behaartes, mit 6 Sinneskuppeln (S) ausgestattetes Band begrenzt, hinter dem sich eine ziemlich tiefe, aber kurze, furchenartige Falte (F) einsenkt. Daran schliesst sich in einem nach hinten offenen Bogen ein Borstenfeld (Bf) an, dessen Vorderrand aufgebogen und durch einen Balken verstärkt ist, während sich sein hinterer Teil einsenkt. Das Borstenfeld umgreift mit seinem Bogen eine dicke, mit kräftigen, längsgestellten, in die Präoralhöhle ragenden, medianwärts kürzer werdenden Faltenlamellen versehene Platte, bleibt jedoch von diesem Lamellenstück (Ls) durch eine Furche getrennt. Das Lamellenstück, welches bereits einen Teil des später zu besprechenden Press-und Mahlapparates bildet und daher einer grösseren mechanischen Beanspruchung ausgesetzt ist, wird dorsal von einer zur Decke des Clypeolabrums aufsteigenden Chitinplatte gestützt. An das Lamellenstück schliesst sich kaudal die paarige, in der Mitte durch einen sich nach hinten erweiternden keilförmigen Spalt getrennte Polsterplatte (PP) an, die medial stärker in die Präoralhöhle vorragt als lateral. Es ist das eine dicht mit schuppenartigen, aufstehenden Skulpturen bedeckte Chitinplatte. In den keilförmigen, dünnhäutigen Spalt der Polsterplatte, dessen Ränder schuppig gekerbt sind, ragt ein in der Aufsicht länglicher, sehr harter, glatter Chitinzapfen (Za), der mit den Molaren der Mandibeln und den Zahnplatten bezw.dem Mittelkeil des Hypopharynx den eigentlichen Mahlapparat bildet. Die unmittelbare Umgebung des Zapfens ist körnig skulpturiert. Der Zapfen selbst erhebt sich aus einem nach den Seiten flügelartig erweiterten Trägerstück (Ts), mit dem er fest verbunden ist. Seitlich wird der ganze hintere Epipharyngealapparat, nämlich Lamellenstück, Polsterplatte und Zapfenträger, von den chitinigen Seitenplatten (Spl) gestützt, die

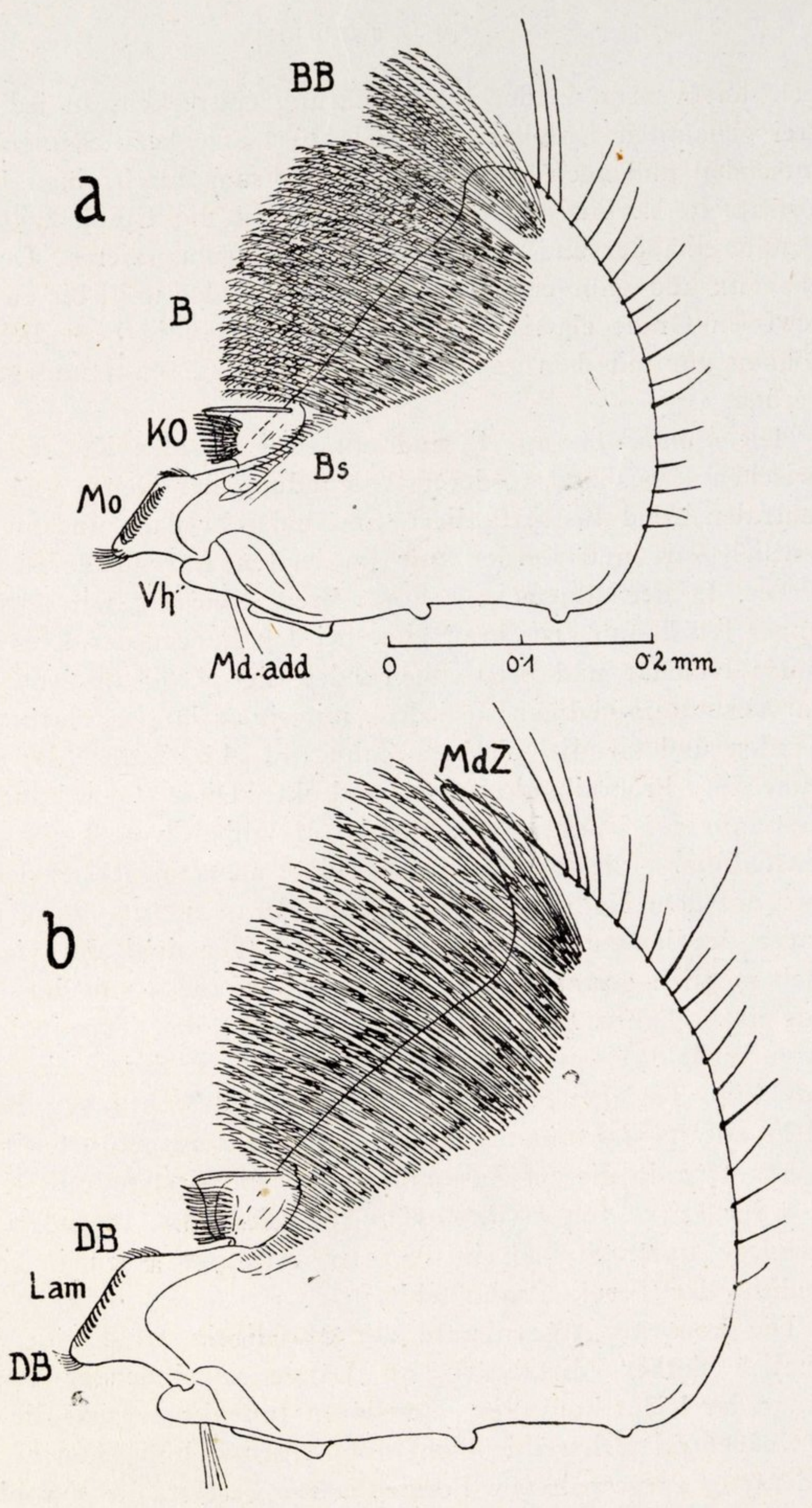


Fig. 4.—Die Mandibel einer Larve des 4. (a) und 5. Stadiums (b) in Ventralansicht. B = Fiederborsten, BB = subterminales Borstenbüschel, Bs = Borstensaum, DB = Dichtungsbörstchen, KO = Kammorgan, Lam = Lamellen der Molarenfläche, Md.add = Sehne des Mandibeladductors, MdZ = Endzahn der Mandibel der erwachsenen Larve, Mo = Molare, Vh = Ventralhaken.

sich dorsoventral in der Längsrichtung erstrecken, zu jedem der drei genannten Epipharyngealteile Fortsätze bezw. Sehnenbänder entsenden und auch mit dem Clypeolabrum durch einen Dorsalfortsatz in Verbindung treten, so dass sie die Epipharyngealteile untereinander und gegen das Clypeolabrum fixieren. Der Epipharynx und seine einzelnen Sklerite sind also wohl bis zu einem gewissen Grade elastisch, aber nicht selbständig beweglich, und können nur mit dem ganzen Clypeolabrum gesenkt und gehoben werden.

Die *Mandibeln* (fig. 4) sind mit zwei dorsalen Kugelgelenken zwischen Frons und vorderer Ausrandung der Genae und einem ventralen Condylus artikuliert. Sie sind sehr flach und ausserordentlich zart und werden nur im letzten Larvenstadium etwas derber. In der allgemeinen Form breit dreieckig mit auffallend langer Basalkante, ist ihre Spitze bei den Larven des 1. bis 4. Stadiums lamellär und breit abgerundet (fig. 4 a); im letzten (5.) Larvenstadium endigen sie jedoch mit einem langen, flachen, fast geraden und ziemlich derbem Zahn (fig 4 b, MdZ), der in der Ruhe die Präoralhöhle vorne abdeckt. Diese Gestaltänderung lässt auf einen Funktionswechsel der Mandibeln vom 4. zum 5. Larvenstadium schliessen. Ein solcher liegt auch tatsächlich vor, hat aber mit dem Nahrungserwerb kaum etwas zu tun, wenn es der Larve des letzten Stadiums durch den Terminalzahn vielleicht auch möglich gemacht wird, den Algenaufwuchs von der Unterlage abzuschaben. Die eigentliche Aufgabe des Terminalzahnes ist vielmehr das Aushöhlen der Puppenwiege in der weichen Ufererde, eine Tätigkeit, die auch nach den Beobachtungen Benicks (1925) an *Helodes minuta* von den Mandibeln ausgeführt wird. Interessant ist in diesem Zusammenhange die Feststellung Kebers, dass der Larve von *Hydrocyphon*, die sich ohne besondere Puppenwiege unter Steinen im Wasser verpuppt, auch im letzten Stadium der Terminalzahn fehlt.

Die konvexe Aussenkante der Mandibeln trägt eine Reihe ziemlich derber, distalwärts an Länge zunehmender Borsten. Längs der leicht konvexen, lamellären Innenkante sind die Mandibeln ventral mehrreihig dicht mit langen, schmiegsamen, distal fiederartig aufgespaltenen Borstenhaaren besetzt, die sowohl proximalwärts als auch mit zunehmender Entfernung von der Innenkante an Länge abnehmen und ihre Fiedern durchwegs ge-

gen die Basis der Mandibel kehren. Die Fiederhaare sind in zwei Gruppen angeordnet, nämlich in einem kleinen, rundlichen subterminalen Büschel (BB) und in einem grossen, langovalen Felde (B) längs der ganzen Innenkante. Letzteres setzt sich basalwärts am Rande eines weichhäutigen Feldes in einen Borstensaum (Bs) fort, der die Basis eines eigenartigen, wohl einer stark modifizierten Lacinia mobilis entsprechenden Organes ventral umgreift. Es ist dies ein trapezoidisches, ventralwärts leicht ausgebauchtes, chitiniges Plättchen, dessen lange Vorderkante versteift und dorsalwärts umgebogen ist. Auf seiner Dorsalfläche entspringt eine Reihe von 16 proximalwärts etwas kürzer werdender, kräftiger, steifer, abgeflachter und distal fein gezähnter Börstchen, welche die Distalkante des Chitinplättchens etwas überragen. Dieses Organ, für das ich die Bezeichnung Kammorgan (KO) einführen möchte, korrespondiert mit dem Borstenfeld des Epipharynx, über dessen Seitenteile es mit seiner Börstchenreihe hinwegstreicht. Da es in einem weichhäutigen Felde gelegen ist, ist es bis zu einem gewissen Grade in dorsoventraler Richtung flügelartig beweglich. Ein Umbiegen und eine Fortsetzung des Borstensaumes in das Kammorgan (Körbchen), das Keber bei *Helodes minuta* beobachtet haben will, konnte ich bei *Helodes hausmanni* ebensowenig feststellen wie eine Differenzierung der Börstchen des Kammorganes selbst.

Proximal schliesst sich an das Kammorgan die weit medialwärts vorspringende, stark chitinisierte Mola (Mo) an, die sowohl mit dem Chitinzapfen des Epipharynx als auch mit der später zu besprechenden Zahnplatte des Hypopharynx gemeinsam den Mahlapparat bildet. Sie ist durch eine Längsfurche in eine glatte ventrale und eine quergeriefte dorsale Fläche geteilt, wobei die Lamellen der gerieften Fläche (Lam) ihrerseits fein gezähnelt sind. Am proximalen und am distalen Ende der Mola befindet sich je ein kleines Büschel von Mikrochäten, die der Abdichtung des Mahlraumes dienen und daher mit Keber als Dichtungsbörstchen (DB) bezeichnet werden sollen. Carpenter & McDowell (1912) sprachen sie irrtümlich als Sinnesborsten an. An der Basis der Mola entspringt aus der ventralen Basalkante der Mandibel ein derber, stumpfer, medialwärts gerichteter Chitinzapfen mit hakenartig umgebogener Spitze, der sog. Ventralhaken (Vh), der an der Mandibel federnd inseriert. Es handelt sich bei ihm

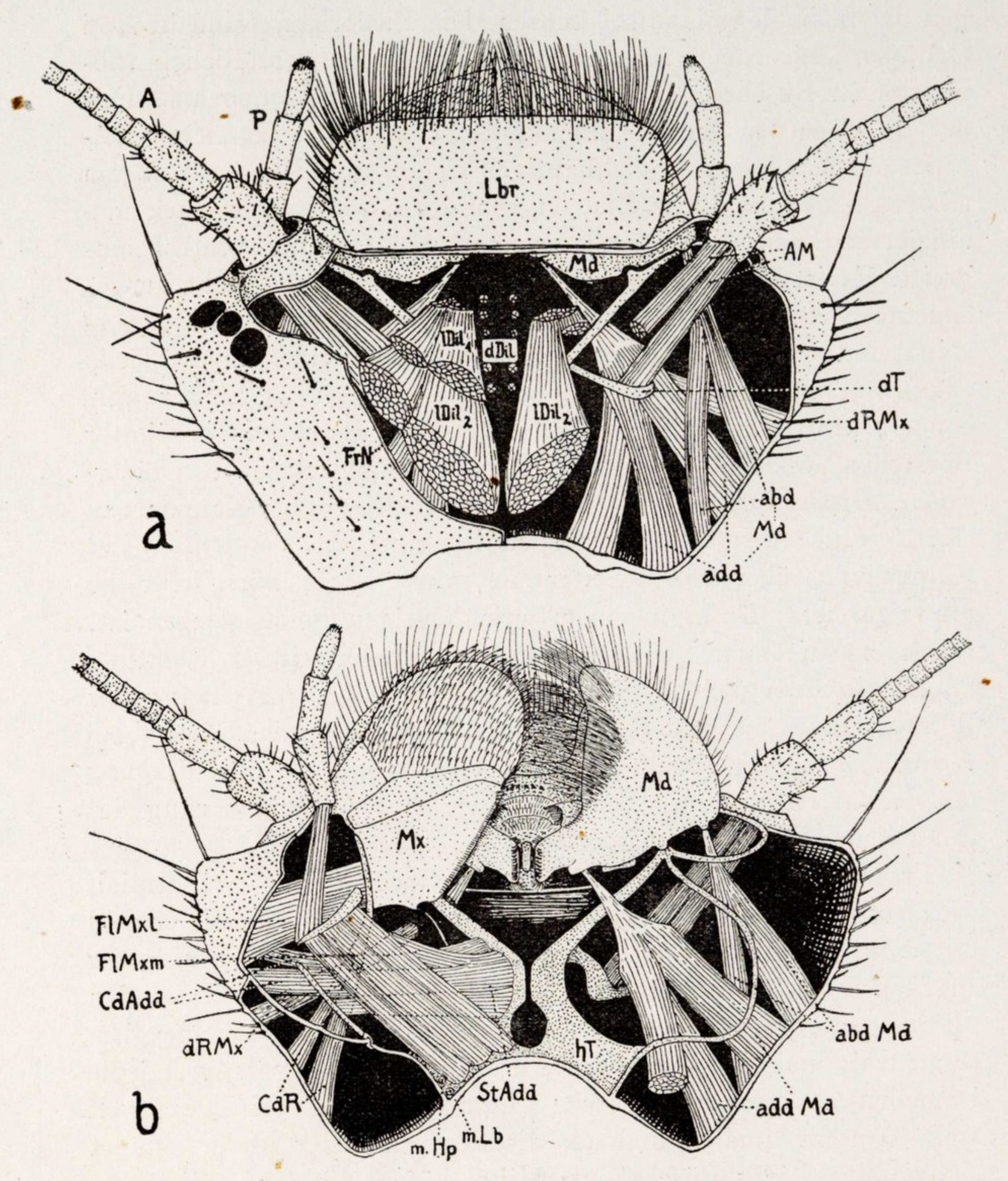


Fig. 5.—Die Muskulatur des Kopfes von der Dorsalseite (a) und von der Ventralseite (b). A = Antenne, abdMd = Mandibelabductor, addMd = Mandibeladductor, AM = Antennenmuskel, CdAdd = Cardoadductor, CdR = Cardoremotor, dDil = dorsale Dilatatoren des Pharynx, dRMx = dorsaler Remotor der Maxillen, dT = dorsaler Tentoriumarm, FrN = Frontalnaht, FlMxl, FlMxm = Flexoren der Maxillen, hT = hinterer Tentoriumarm, Lbr = Clypeolabrum, $lDil_1$, $lDil_2$ = laterale Dilatatoren des Pharynx, Md = Mandibel, mLb = Labialmuskel, mHp = Hypopharynxmuskel, Mx = Maxille, P = Maxillarpalpus, StAdd = Stipesadductor. Leibeshöhle schwarz.

weder um einen Condylus, für den ihn Carpenter & McDowell (1912) hielten, noch um eine Muskelansatzstelle, sondern um eine Vorrichtung zur Fixierung des Pressapparates während einer bestimmten Phase der Nahrungsaufarbeitung, was bereits Keber richtig erkannte. Dorsal über dem Ventralhaken greift die Sehne des kräftigen Mandibel-Adductors an, eines dreiteiligen Muskels, dessen Stränge zum Vertex und zu den Postgenae ziehen (fig. 5 add.Md.). Der weitaus schwächere, zweiteilige Mandibel-Abductor (fig. 5, abd.Md.) entspringt lateral an der Mandibelbasis und wendet sich von hier nach hinten-aufwärts zur Wandung der Kopfkapsel. Beide Muskeln ermöglichen eine Zangenbewegung der Mandibeln.

Die grossen, ausserordentlich beweglichen *Maxillen* (fig. 6) artikulieren an der Verwachsungsstelle der Postgenae mit dem Submentum und den hinteren Tentorium-Aesten. In der Ruhe sind Cardo (Cd) und Stipes (St) rechtwinkelig gegeneinander abgeknickt, so dass ihr Gelenk auffallend winkelig nach der Seite vorspringt (vergl. fig. 5 b). Der längliche Stipes trägt lateral eine kräftige Borste. An seine leistenartig versteifte Medialkante schliesst sich das membranöse Mundfeld (MF) an. Terminal trägt der Stipes den kegelförmigen, beborsteten Palpiger (Pg). Der Maxillarpalpus selbst ist scheinbar dreigliederig, doch hat Keber durch ihre vergleichenden Untersuchungen nachgewiesen, dass der Terminalkegel des 3.Gliedes bei *Helodes* dem bei anderen Helodidenlarven noch wohlentwickelten 4.Tastergliede entspricht. Die einzelnen Glieder sind an Länge nur wenig voneinander verschieden.

Galea und Lacinia sind miteinander zu einer grossflächigen Einheit verwachsen und bilden gemeinsam einen flachen Keil mit medialwärts gerichteter Schneide. Die Galea (Ga) besitzt nur zwei stärker sklerotisierte Teile, nämlich ein laterales Basalstück und eine längliche Platte an der Verwachsungsstelle mit der Lacinia. Ihr ganzer distaler Teil wird von einem grossen, polsterartigen, weichhäutigen Lappen eingenommen, der ventral dicht mit eigenartigen, in Bogenreihen angeordneten, aus Mikrochäten hervorgegangenen, unechten Borsten besetzt ist. Diese Borsten, deren jede an der Basis durch eine Chitingabel gestützt wird, haben einen gegen das Ende des Lappens an Länge zunehmenden Stiel und einen löffelartig verbreiterten, einseitig kammförmig

gesägten Endteil, der bei den distalen Borsten mit zunehmender Stiellänge allmählich kürzer und zarter wird, aber auch bei den

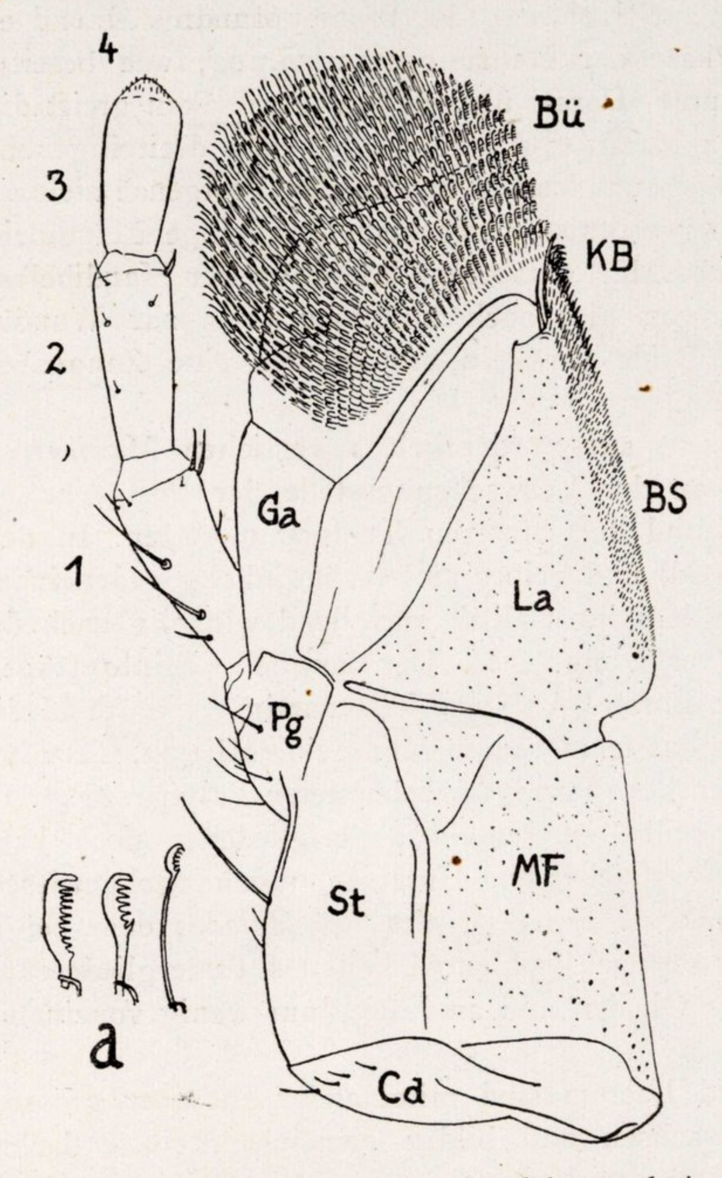


Fig. 6. — Maxille in Ventralansicht, *a* drei Stielkammborsten bei stärkerer Vergrösserung. Bü = Büschel der Stielkammborsten der Galea, BS = Borstensaum der Lacinia, Cd = Cardo, Ga = Galea, KB = Kammborsten der Lacinia, La = Lacinia, MF = Mundfeld, Pg = Palpiger, St = Stipes, 1 bis 4 = Glieder der Maxillartaster.

äussersten und längsten Borsten noch erhalten ist (fig. 6 a). Sie wurden von Keber treffend als Stielkammborsten bezeichnet und bilden in ihrer Gesamtheit eine vorzüglich wirkende Bürste (Bü).

Die distalwärts dreieckig verjüngte Lacinia (La) ist, wie schon erwähnt, fast in ihrer ganzen Länge mit der Galea verwachsen und basal gegen den Stipes bezw.das Mundfeld durch eine schmale Chitinleiste abgegrenzt. Sie ist nur schwach sklerotisiert und wird medialwärts allmählich vollkommen weichhäutig. Ihr Medialrand ist mit einem zarten Borstensaum (BS) besetzt, an den sich ventral ein schmales, streifenförmiges Börstchenfeld anschliesst. Die freie Laciniaspitze ist mit einem Basalzahn in der Grenzplatte der Galea verankert. Nahe dieser Verankerung entspringen zwei kräftige Borsten, deren eine die Laciniaspitze überragt. Letztere selbst ist mit einer kurzen Reihe kammförmig angeordneter, gekrümmter Borsten (KB) bewehrt, die proximalwärts kleiner werden und allmählich in den Börstchensaum des Medialrandes übergehen.

Die Maxillen erlangen durch eine kräftige Muskulatur eine grosse Beweglichkeit (fig. 5 b). Zwei Cardoadductoren (CdAdd) sind zwischen Cardo-Stipes-Gelenk und vorderen Tentorium-Aesten, die sich nicht gabeln, ausgespannt. Ihre Antagonisten, die beiden Cardoremotoren (CdR), ziehen vom Cardogelenk zum Occiput. Die sehr kräftigen Stipesadductoren (StAdd) greifen an der Leiste am Medialrande des Stipes an ; von hier erstreckt sich eine Gruppe zu den vorderen, eine andere zu den hinteren Tentoriumästen. Kräftig sind auch die Laciniaflexoren (FlMx), von denen einer den Stipes durchquert, zwei weitere an der Hinterekke der Lacinia angreifen und zum Tentorium ziehen. Der dorsal von diesen Muskeln gelegene, sie und die Mandibelmuskeln überkreuzende, verhältnismässig schwache Laciniaremotor (dRMx) ist zwischen Laciniabasis und seitlicher Kopfwand ausgespannt. Der Palpenmuskel schliesslich heftet sich an der Ventralwand des Stipes an.

Die Funktionsweise der Maxillarmuskulatur ist so zu verstehen, dass zunächst durch die Kontraktion der Cardoadductoren das Cardo-Stipes-Gelenk gestreckt wird, wodurch die Maxillen aus ihrer Ruhelage seitwärts geführt werden und schliesslich in maximalem Streckungszustande seitlich in der Gegend der Antennen unter dem Kopf hervorragen. Vor Erreichung dieses maximalen Streckungszustandes setzt jedoch normalerweise bereits die Kontraktion der Cardoremotoren ein, welche die Maxillen nach vorn führt. Nun folgt die Kontraktion der Stipesadductoren,

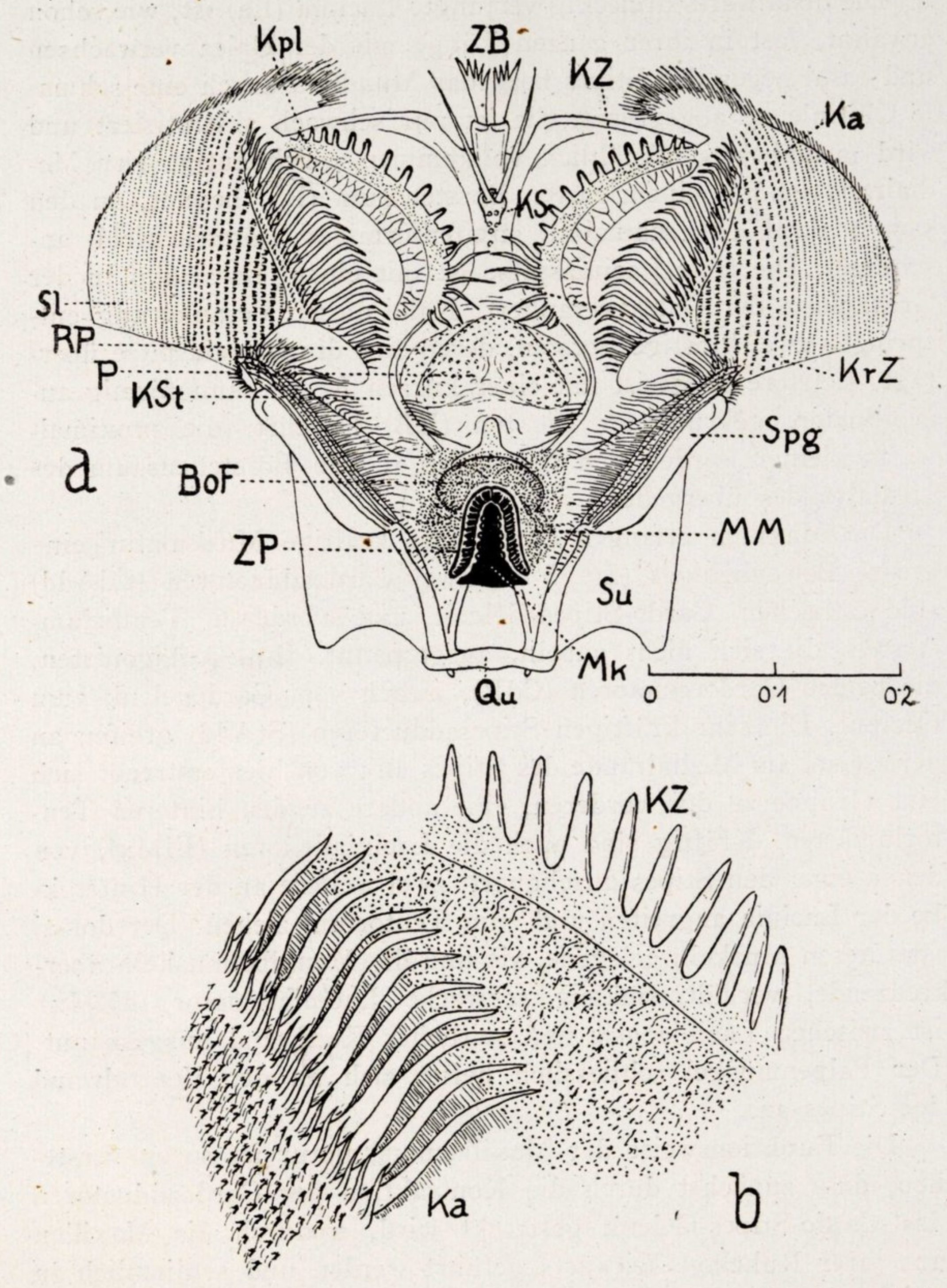


Fig. 7.—Hypopharynx einer Larve des 4. Stadiums von der Dorsalseite (*a*), *b* Ausschnitt aus Kammplatte und Krallenapparat einer Larve des 5. Stadiums. BoF = Borstenfeld, Ka = Krallenapparat, Kpl = Kammplatte, KrZ = Krallenzähne der Kammplatte, KS = Kielsklerit, KSt = Kammplattenstiel, KZ = Kammplattenzähne, Mk = Mittelkeil des Pressapparates, MM = Mikrochätenmembran, P = Polster, Qu = Querbalken des Suspensoriums, RP = Randpolster, Sl = Seitenloben der Superlinguae, Spg = Spange des Suspensoriums, Su = Suspensorium, ZB = Zahnborstenpaar, ZP = Zahnplatte des Pressapparates.

beugt nach Entspannung der Cardoadductoren das Cardo-Stipes-Gelenk und zieht die Maxillen unter gleichzeitiger Medialwärtsbewegung ein. Hierbei sind zwei Phasen zu unterscheiden, nämlich zuerst die Kontraktion der querverlaufenden und dann erst die der schrägverlaufenden Stipesadductoren. Das Einziehen der Maxillen wird schliesslich durch die Kontraktion der Laciniaflexoren vollendet, wobei gleichzeitig der Laciniaremotor die Maxillen an die Ventralseite des Kopfes presst.

Die komplizierteste Bildung der ganzen Mundregion ist der *Hypopharynx* (fig. 7), der wohl bei den Larven keiner anderen Coleopterenfamilie einen derart hochspezialisierten Aufbau zeigt. Er ist eine Differenzierung des Mundfeldes, ragt zwischen Mund und Labium keilförmig in die Präoralhöhle und lässt sich leicht als Ganzes vom Labium abheben. Von der Ventralwand des Pharynx, mit der er durch ein Suspensorium verbunden ist, allmählich abfallend, reicht er bis zum Vorderrand des Labiums, wobei er sich distalwärts stark verbreitert. (fig. 8, 9).

Das Suspensorium (Su) besteht aus zwei schräg dorsoventral gestellten Chitinplatten, zwischen denen sich eine zarte, mit medialwärts gerichteter feiner Beborstung versehene Membran ausspannt. Die dorsalen Hinterenden der Platte sind verdickt und durch einen Querbalken (Qu) miteinander verbunden, der den ventralen Hinterrand der Mundöffnung bildet. Von hier ziehen zwei Sehnenbänder zum Epipharynx. Distalwärts setzt sich das Suspensorium in die Basalplatten des Hypopharynx fort, die ein Stützsystem für seine einzelnen Teile bilden und seitlich zwei flügelartige, ventralwärts umgebogene und hier mit einer Längsrinne versehene Fortsätze entsendet, in welche die Ventralhaken der Mandibeln eingreifen.

Der eigentliche Hypopharynx besteht aus dem unpaarigen Mittelteil (Lingua) und den paarigen Seitenteilen (Superlinguae). Die Lingua springt steil dachförmig in die Mundhöhle vor (fig. 9) und gliedert sich in 3 hintereinander gelegene Abschnitte, deren proximalster der Pressapparat ist. Dieser ist sehr stark chitinisiert und besteht aus einem schmalen, vorn abgerundeten, dorsal glatten, seitlich grob gezähnten und hinten T-förmig verbreiterten Mittelkeil (Mk), um den sich von vorn hufeisenförmig zwei nur durch eine schmale Naht getrennte, mit dorsoventral verlaufenden zahnartigen Lamellen versehene derbe Chitinplatten (Zahn-

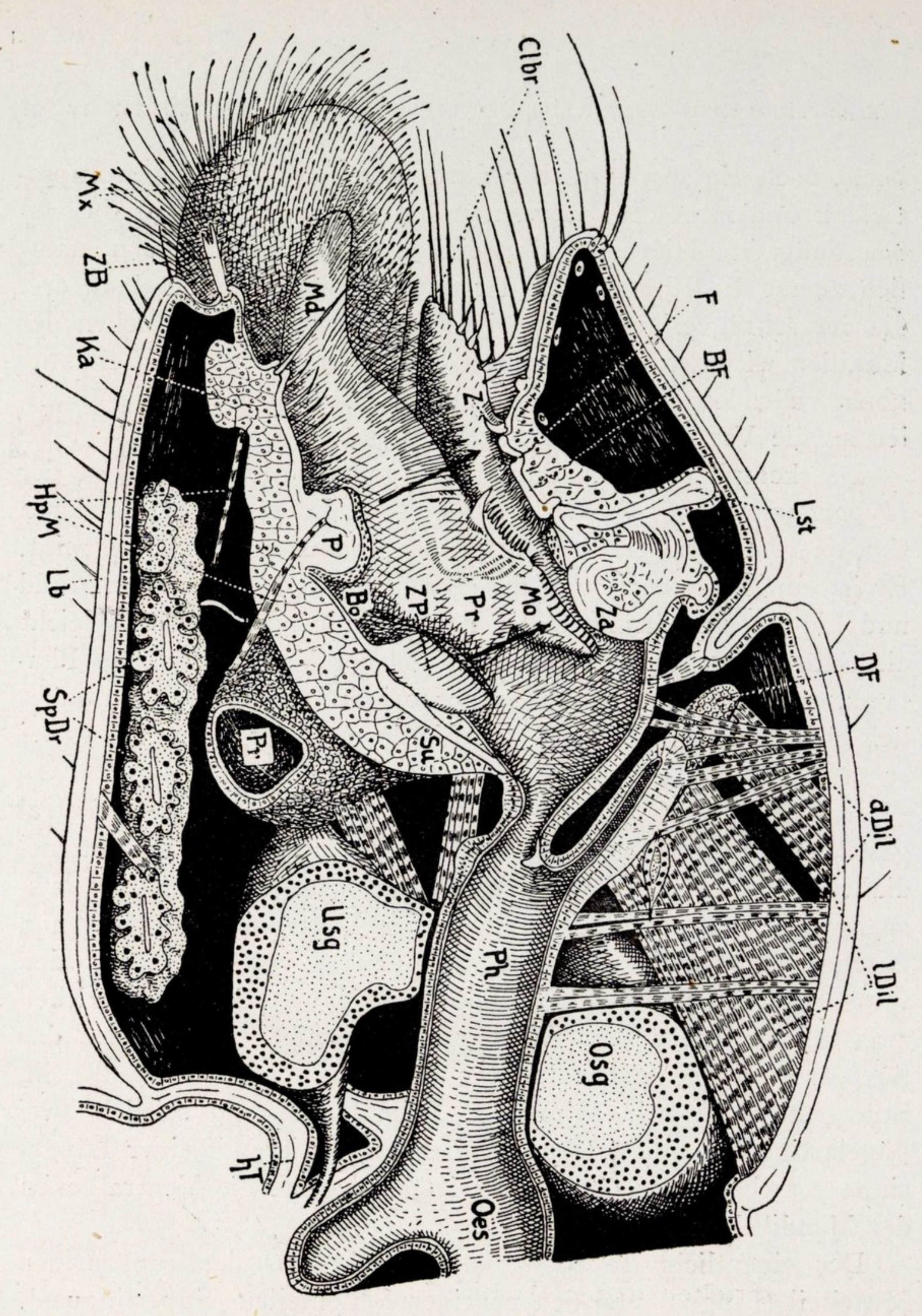


Fig. 8.—Medianer Längsschnitt durch den Kopf (schematisiert). BE = Borstenfeld des Epipharynx, Bo = Stützbogen des Hypopharynx, Clbr = Clypeolabrum, dDil = dorsale Dilatatoren des Pharynx, DF = faltenartige Ausstülpung des Pharynx, F = Furche des Epipharynx, HpM = Hypopharynxmuskel, hT = hinteren Tentoriumarm, Ka = Krallenapparat des Hypopharynx, Lb = Labium, lDil = laterale Dilatatoren der Pharynxpumpe, Lst = Leiste des epipharyngealen Stützapparates, Md = Mandibel, Mo = Molare der Mandibel, Mx = Maxille, Oes = Oesophagus, Osg = Oberschlundganglion, P = Polster des Hypopharynx, Ph = Pharynx, Pr = Präoralhöhle, SpDr = Speicheldrüse (Labialdrüse), Su = Suspensorium des Hypopharynx, Usg = Unterschlundganglion, Z = orale Zahnreihe des Epipharynx, Za = Zapfen des Epipharynx, ZB = Zahnborsten des Hypopharynx, ZP = Zahnplatte des Hypopharynx Leibeshöhle schwarz. Die Pfeile bezeichnen die Richtung, in der Hypopharynx und Epipharynx gegeneinander bewegt werden. Dorsale und ventrale Teile des Kopfes sind etwas auseinandergezerrt dargestellt.

platten, ZP) legen). Mittelkeil und Zahnplatten werden je durch zwei Fortsätze der Basalplatten gestützt und in ihrer Lage festgehalten. Ausserdem wird der ganze Pressapparat vorn von einem Stützbogen umspannt, der distal einen zapfenartigen Fortsatz entsendet und seinerseits mit seinem Hinterende mit den Basalplatten verschmilzt. Vorher gehen jedoch aus seinen Schenkeln kurze, flache Dorsalfortsätze hervor, die den Pressapparat seitlich überragen. Über den Stützbogen spannt sich eine weichhäutige Membran, die in der ganzen vorderen und seitlichen Umgebung des Pressapparates dicht mit kurzen, feinen, in Querreihen angeordneten und nach hinten gerichteten Mikrochäten bedeckt ist (MM). Diese behaarte Membran fällt, da sie durch die Dorsalfortsätze des Stützbogens aufgewölbt wird, medial steil zum Pressapparat ab und geht lateral in zwei längliche, schräg nach vornaussen gegen das Labium abfallende, mehrreihig mit längeren, medialwärts weisenden Mikrochäten besetzte Borstenfelder (BoF) über, die zu den Superlinguae ziehen.

An den Pressapparat schliesst sich distal ein querelliptisches, dünnhäutiges Feld an, in das von hinten her der zapfenförmige Fortsatz des Stützbogens hineinragt. Seitlich wird es von den gebogenen Stielen der später zu besprechenden Kammplatten (KSt) begrenzt. In seiner Mitte erhebt sich ein nach vorn gewinkelter, dicker, polsterförmiger Wulst (P), der mit annähernd konzentrischen Reihen kleiner Chitinkörnchen regelmässig und ziemlich dicht besetzt ist. Von diesem Mittelpolster setzen sich seitlich ebenso skulpturierte kleinere, schmale Randpolster (RP) ab. Jederseits hinter dem Polster befindet sich ein kleines Mikrochätenbüschel. Die Haut distal vom Polster ist quergerieft. An der ventralen Basis des Mittelpolsters greift ein dünner, paariger Muskel (HpM) an, der zu den hinteren Tentoriumästen streicht und durch seine Kontraktion das Polster niederzieht.

Des Ende der Lingua wird durch ein distal nach den Seiten flügelförmig verbreitertes membranöses Feld gebildet, das am Vorderrande und in der etwas dachförmig erhobenen Medianlinie (Kielsklerit, KS) leistenartig verstärkt ist. Der Vorderrand ist in der Mitte bogig ausgeschnitten und trägt hier eine sockelartige Erhebung, an deren zwei flache, distal verbreiterte und terminal mit 4 bis 5 kräftigen Sägezähnen versehene Borsten (ZB) inserieren. Etwas weiter proximal befindet sich auf der Median-

leiste ein zweiter kleiner Sockel mit einem Paar langer, spitziger (bei *Helodes minuta* gegabelter) Borsten. An der Basis dieses Sockels liegen 6 Sinneskuppeln.

Seitlich an das eben besprochene Endfeld schliessen sich zwei längliche, nach aussen geneigte Platten (Kammplatten, Kpl) mit stark konvexem Medialrande an, die obwohl paarig, noch zur Lingua gehören. Sie beginnen distal an den Flügelspitzen des Endfeldes und ziehen mediokaudalwärts im Bogen bis zu dessen erweiterter Basis, wo sie sich in plattenförmige Stiele (KSt) fortsetzen, die mit ihrem leistenartig versteiften, konkaven Medialrand das Polsterfeld im Bogen umgreifen und schliesslich mit dem Stützbogen des Pressapparates in Verbindung treten. Die Kammplatten werden von zahlreichen, sich gegen den Medialrand aufspaltenden Stützbalken durchzogen. Ihr Medialrand selbst ist in eigenartiger Weise bewehrt. Er trägt nämlich in seinen drei distalen Vierteln eine kammartige Reihe von 12 sowohl distal- als auch proximalwärts an Länge abnehmender, proximal steiler aufgerichteter, stumpfer Zäpfchenzähne (KZ) - nur die beiden letzten Zähnchen der Reihe sind spitzig — und sieht daher aus wie der Teil eines Zahnrades. Im 5.Larvenstadium sind diese Zähnchen länger und schlanker als im (in fig. 7 dargestellten) 4.und gleichen dann mehr den Zähnen eines Kammes. Die Anzahl der Kammzähnchen ist übrigens artcharakteristisch und beträgt z.B. (nach Keber) bei *Helodes minuta* L. 10, bei *Hydrocyphon deflexicollis* Müll. 14, bei *Microcara testacea* L. 10, bei *Prionocyphon serricornis* Müll. 16, bei *Cyphon padi* L. und *variabilis* Thunbg. je 8 bis 9 und bei *Scirtes hemisphaericus* L. 4. Im proximalen Viertel des Medialrandes schliessen sich an diese Zähnchenreihe 7 bis 9 (bei *Helodes minuta* 5) lange, spitzige und gebogene Krallenzähne (KrZ) an, die wie Finger zweier Krallenhände gegeinander greifen und den Basalteil des Kielsklerites überdachen. Sie werden proximalwärts allmählich kürzer.

Lateral von den Kammplatten liegen die paarigen Superlinguae, die (gegen Carpenter & McDowell, die sie Maxillulae benennen und als Extremitäten auffasen) mit der Lingua nicht gelenkig, sondern jederseits basal in der Höhe des Polsters nur durch eine Chitinbeule verbunden sind. Letztere ist übrigens ein Angelpunkt des hypopharyngealen Stützsystems, da zu ihr auch

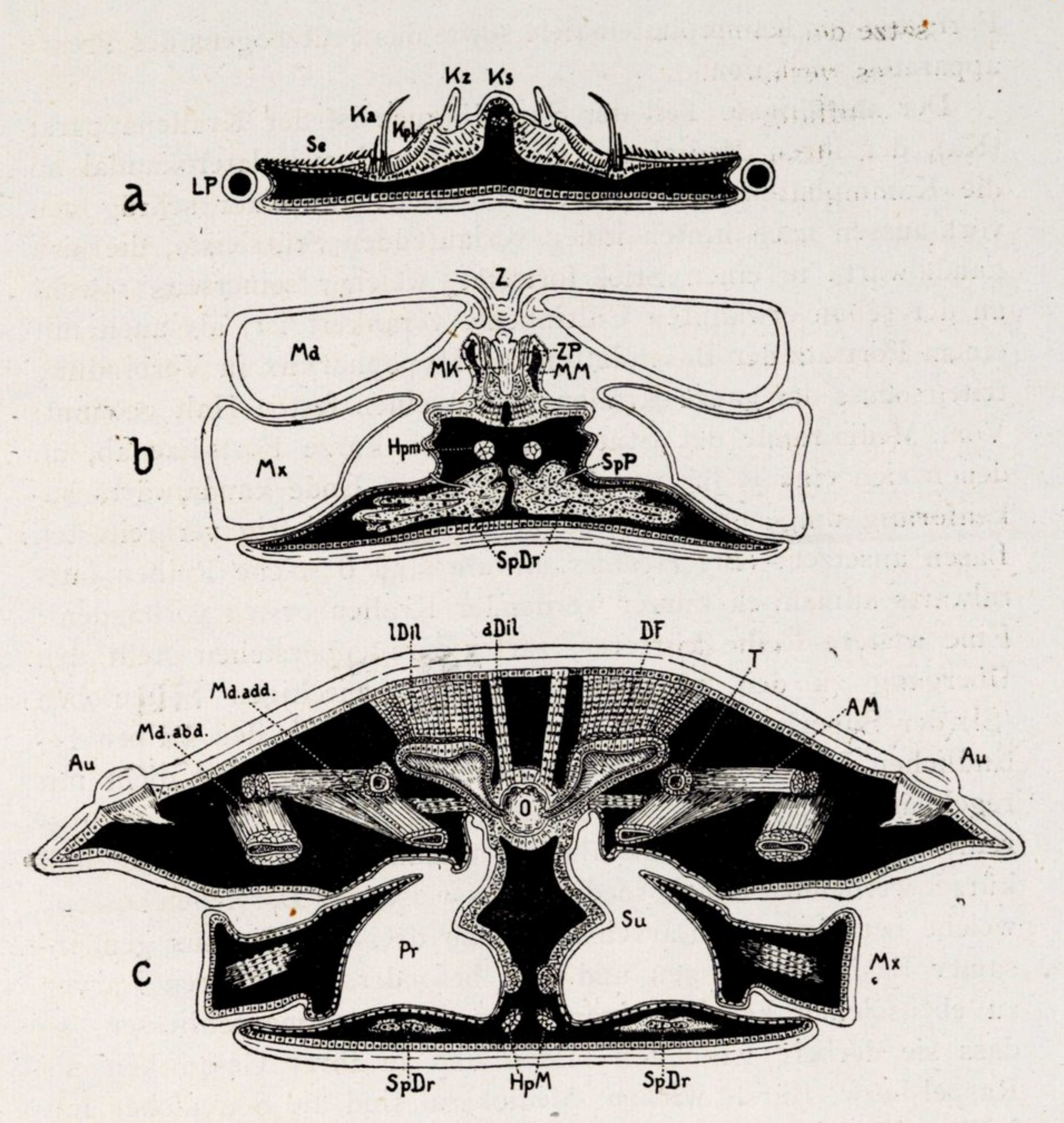


Fig. 9. Drei Querschnitte durch den Hypopharynx bezw. Kopf in der Höhe der Kammplatten und des Krallenapparates (*a*), des Mahlraumes (*b*) und des Überganges der Oralhöhle zum Pharynx (*c*). Au = Auge, AM = Antennenmuskel, dDil = dorsale Dilatatoren des Pharynx, DF = faltenartige Ausstülpungen des Pharynx, Hpm = Hypopharynxmuskel, Ka = Kralleenapparat des Hypopharynx, Kpl = Kammplatte, Ks = Kielsklerit, Kz = Kammzähne, lDil = laterale Dilatatoren des Pharynx, LP = Labialpalpus, Md = Mandibel, Md.abd = Mandibelabductor, Md.add = Mandibeladductor, MK = Mittelkeil des Pressapparates, MM = Mikrochätenmembran, Mx = Maxille, O = Oralhöhle, Pr = Präoralhöhle, Se = Seitenloben der Superlinguae, SpDr = Speichel- oder Labialdrüse, SpP = Porus des Ausführungsganges der Speicheldrüse, Su = Suspensorium, T = Tentorium, Z = Zapfen des Epipharynx, ZP = Zahnplatte des hypopharyngealen Pressapparates. Körperhöhe schwarz. Leicht schematisiert.

Fortsätze der Kammplattenstiele sowie des Stützbogens des Pressapparates verlaufen.

Der auffälligste Teil der Superlinguae ist der Krallenapparat (Ka), der ihren Medialrand einnimmt und sich laterokaudal an die Kammplatten anschliesst. Er besteht aus einer schräg von vorn-aussen nach hinten innen verlaufenden Stützleiste, die sich kaudalwärts in einen Stiel fortsetzt, welcher seinerseits sowohl an der schon erwähnten Chitinbeule verankert ist, als auch mit einem Fortsatz der Basalplatten des Hypopharynx in Verbindung tritt, sodass der ganze Krallenapparat einen festen Halt gewinnt. Vom Medialrande der Stützleiste gehen kurze Fortsätze ab, an denen sich eine Reihe von 27 langen, am Ende kaudalwärts hakenförmig umgebogener Krallenborsten mit plattig verbreiterten Basen ansetzen. (Bei *Helodes minuta* sind 6 solche Reihen lateralwärts allmählich kürzer werdender Krallenborsten vorhanden). Eine weitere Reihe kürzerer, zarter Krallenbörstchen stellt den Übergang zu den häutigen, verrundet-dreieckigen Seitenloben (Sl) der Superlinguae her. Diese liegen dem vor den Palpen befindlichen Ligularabschnitt des Labiums auf und sind dicht mit regelmässigen, einander dachziegelartig überdeckenden Längsreihen von lateral- und distalwärts allmählich kleiner, zarter und kürzer werdenden feinen, medialwärts weisenden Börstchen besetzt, welche bei jüngeren Larvenstadien zu drei bis vier aus gemeinsamer Basis entspringen und sich besonders bei älteren Larven zu ebensolchen kegelförmigen Gruppen zusammenschliessen, sodass sie derbere Einheiten bilden und in ihrer Gesamtheit als Raspel bezw. Bürste wirken. Mediobasal sind die Seitenloben mit Reihen längerer Börstchen besetzt, die zu dem nach dem Pressapparat führenden Borstenfeld überleiten. Ihr Seitenrand ist fein bewimpert, ragt etwas über den Rand des Labiums vor und ist hier nach aussen umgeschlagen. Er endigt mediodistal mit einem zarthäutigen, länglichen, dicht behaarten, gegen die Medianlinie weisenden und die Unterlippe ebenfalls etwas überragenden Lappen.

Die Muskulatur des Hypopharynx besteht aus dem schon erwähnten paarigen Muskel (fig. 8, 9, HpM), der am Polster der Lingua angreift, von hier zu den hinteren Tentoriumästen streicht und durch seine Kontraktion die steil aufgewölbte Mitte des Hypopharynx niederzieht. Er wird in seiner Funktion unterstützt

durch zwei weitere zarte Muskelpaare, die sich von den Kammplatten bezw. den Krallenapparaten zur Wandung der seitlichen Präoralhöhle spannen.

Das mit dem unbeweglichen, schmalen Basilabium (Submentum) durch eine lange Gelenkhaut verbundene *Labium* (fig. 10)

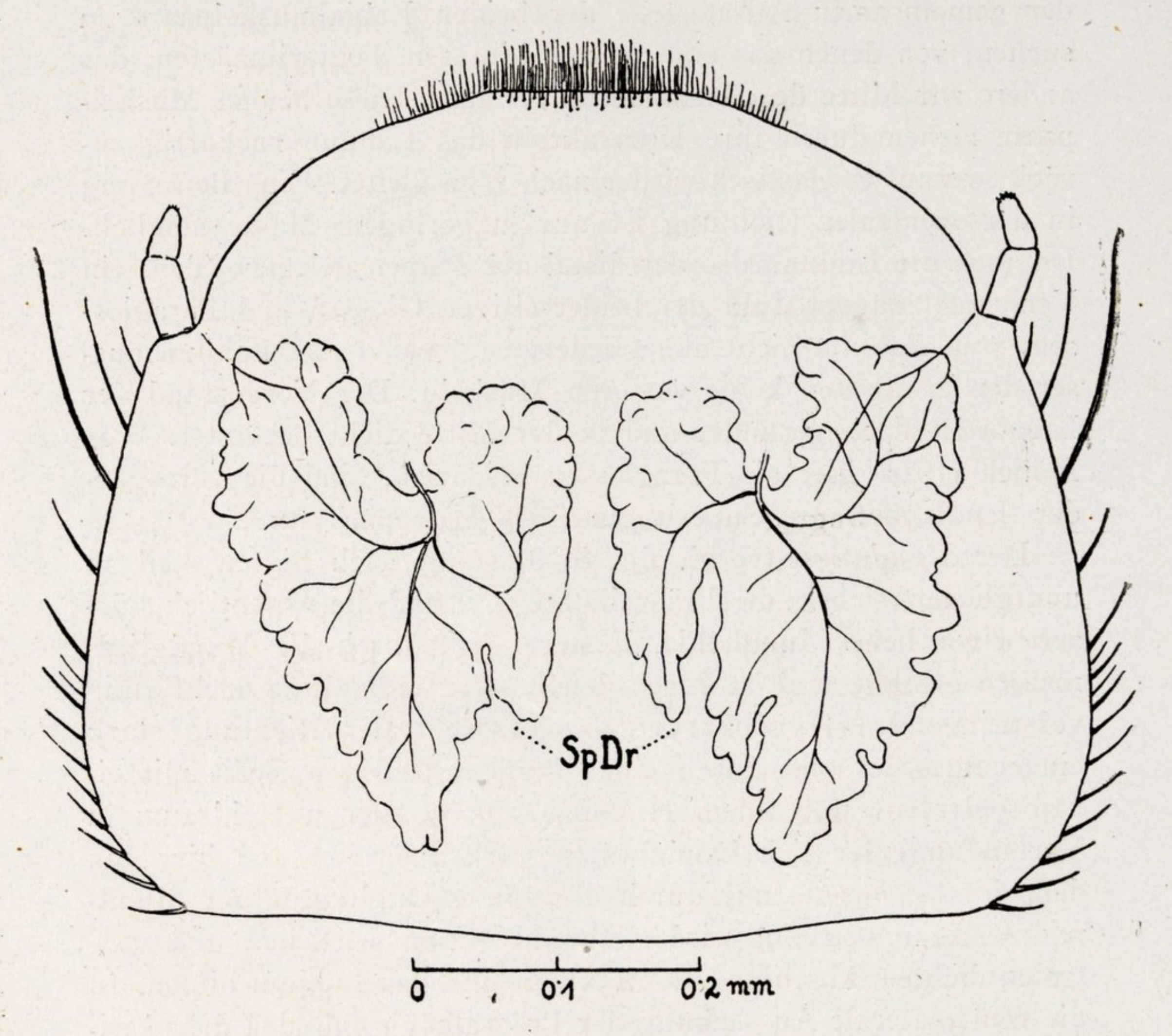


Fig. 10.—Labium in Dorsalansicht. SpDr = Speicheldrüse.

ist auffallend gross und etwas breiter als lang. Es bedeckt als einheitliche, dünne bewegliche Platte fast die ganze Unterseite des Kopfes einschliesslich der Maxillen, von denen in der Ruhelage nur das winkelig vorspringende Cardo-Stipes-Gelenk und ein schmaler Randstreifen mit den Palpen sichtbar bleibt. Der umfangreiche, proximal von den kleinen, zweigliederigen Palpen gelegene Teil, der die grossen, paarigen, tubulösen, mit bis zur

Mündung in die Seitenräume der Präoralhöhle auffallenderweise getrennten Ausführungsgängen versehenen Labialdrüsen (Speicheldrüsen, SpDr) enthält, ist aus der Verschmelzung von Mentum, Praementum und Palparium hervorgegangen. Die ehemalige Grenze von Mentum (Cardo) und Praementum (Stipes) ist an der gemeinsamen Ansatzstelle der beiden Labialmuskelpaare zu suchen, von denen das eine zu den hinteren Tentoriumästen, das andere zur Mitte des Basilabiums verläuft. Diese beiden Muskelpaare ziehen durch ihre Kontraktion das Labium ruckartig zurück, worauf es elastisch wieder nach vorn gleitet. Eine Bewegung in dorsoventraler Richtung ist nur in geringem Masse möglich. Da auch die Ligula, also der distal der Palpen gelegene Teil, ein Verschmelzungsprodukt der beiderseitigen Glossen und Paraglossen, vom Labium nicht abgegliedert ist, besitzt das Labium ausser den erwähnten keine weiteren Muskeln. Der Vorderrand der Ligula ist flach gerundet und in der Mitte dicht beborstet. Was Benick (1924) hier als Paraglossen beschrieb, sind die vorragenden Endlappen der Superlinguae des Hypopharynx.

Der *Mundraum* (vergl. fig. 8, 9) steigt nach hinten steil an und gliedert sich in die Präoralhöhle (Pr) und die wesentlich kürzere eigentliche Mundhöhle. Erstere wird durch die Mundgliedmassen gebildet und ist durch den in der Medianlinie dachförmig vorspringenden Hypopharynx in dorsoventraler Richtung stark eingeengt. Sie steht durch einen langen, paarigen Spalt mit einem jederseits unter dem Hypopharynx gelegenen Hohlraum in Verbindung, der sich kaudalwärts stark ausweitet und hier von dem der Gegenseite nur durch die dünne Duplikatur der Mundfeldmembran getrennt wird, während seinen seitlichen und ventralen dichten Abschluss die Maxillen und das Labium bilden. In die ventrolaterale Aussackung der Präoralhöhle münden die paarigen Ausführungsgänge der Speicheldrüsen. Das Polster des Hypopharynx teilt die Präoralhöhle in einen vorderen Sammelraum, der zwischen den beborsteten Teilen des Epipharynx, der Mandibeln und Maxillen sowie den Kammplatten und Krallenapparaten des Hypopharynx gelegen ist, und einen hinteren Mahlraum zwischen dem Zapfen des Epipharynx, den Molaren der Mandibeln und dem Pressapparat des Hypopharynx. Die sich kaudal an den Mahlraum anschliessende eigentliche Mundhöhle (Oralhöhle, O) erscheint im Querschnitt fünfeckig. Sie ist mit einer

Ringmuskulatur ausgestattet und hat eine fein bezahnte Intima. Dorsal geht sie bereits im Bereiche der Epistomalleiste in die Pharyngealwandung über. Der Pharynx schliesst sich aber erst hinter der Basen des hypopharyngealen Suspensoriums, die viel weiter kaudalwärts reichen, zu einem engen Rohr.

4. Funktion der Mundwerkzeuge

Die Larven ernähren sich von feinen Sinkstoffen (organischem Detritus), die sich in der verlangsamten Strömung am Rande der Wohngewässer auf den Steinen absetzen, und von dem losen Aufwuchs einzelliger Algen auf diesen Steinen. Sie sind, wie im folgenden dargelegt werden soll, weitgehende Ernährungsautomaten. Ein Benagen von lebenden Pflanzenteilen (Blättern von Phanerogamen), das Benick (1925, p. 171) bei hungernden Larven von *Helodes minuta* feststellte, konnte ich bei *Helodes hausmanni* auch im letzten Larvenstadium, das hierzu durch den Besitz des Mandibularzahnes noch am ehesten fähig wäre, niemals beobachten Die Mandibeln sind hier am eigentlichen Nahrungserwerb, der ausschliesslich durch die Maxillen erfolgt, nicht beteiligt.

Beim Nahrungserwerb laufen die Tiere mit flach an die Unterlage gedrücktem Körper ziemlich behende über die Steine, tasten mit den langen Fühlern die Umgebung mit fast nervös anmutender Hast ab und trachten, durch Hin- und Herwenden des Kopfes möglichst grosse Flächen zu bestreichen. Obwohl das Fressen gierig erfolgt —die Tiere haben ein sehr grosses Nahrungsbedürfnis—, lassen sie sich dabei durch die geringste Beunruhigung stören und ergreifen dann sofort die Flucht.

Der Fressakt, der erstmalig von Keber bei *Scirtes hemisphaericus* analysiert wurde, verläuft auch bei *Helodes hausmanni* im Prinzip ähnlich. Es lassen sich bei ihm 4 Funktionsphasen der Mundwerkzeuge unterscheiden, wobei die 1.und 3. sowie 2.und 4.Phase zeitlich zusammenfallen. Die Mundwerkzeuge arbeiten also im Zweitaktrhythmus.

1. PHASE: *Einholen der Nahrung durch die Maxillen.*—Der Kopf des fressenden Tieres liegt der Unterlage flach auf. Die Maxillen werden seitlich weit ausgeschwungen, bis sie den Sei-

tenrand des Kopfes überragen, wobei die Präoralhöhle durch Heben des Clypeolabrums und ruckartiges Zurückziehen des Labiums sich öffnet. Ist der maximale Streckungszustand der Maxillen erreicht, so stehen diese mit der Querachse ihrer Fläche schräg zur Unterlage und berühren mit den kräftigen Endborsten der Lacinia das Substrat, während der Borstenschopf der Galea noch grösstenteils seitlich frei emporragt. Nun werden die Maxillen an die Unterlage angepresst und mit erheblichem Kraftaufwand über diese nach vorn-einwärts geführt. Hierbei lockern die Endborsten der Lacinia den losen Belag der Steine auf, während die Fläche des Borstenschopfes der weichen Galea beim Gleiten über das Substrat von innen nach aussen abgerollt wird. Bei dieser Schürfbewegung stellen sich die Stielkammborsten der Galea zwangsläufg mit ihren Endkämmen nach unten auf, kehren die losen Nahrungspartikelchen vom Stein ab und halten sie zwischen sich fest. Sie treffen dabei auch eine gewisse Grössenauswahl, da sie zu grosse und schwere Partikelchen (z.B.zusammenhängende Pflanzenreste, Sandkörner und dergleichen) nicht erfassen können, wenn auch das Zusammenkehren der Nahrung im allgemeinen wahllos erfolgt, so dass verdauliche und unverdauliche Teilchen ohne Unterschied in den Mund befördert werden. In dem Maasse, wie die Maxillen abgerollt werden, sich also von innen nach aussen allmählich wieder vom Substrat abheben, kehren die Stielkammborsten elastisch wieder in ihre Ruhelage zurück. Sie sind nun dicht mit feinen Nahrungspartikelchen beladen, deren Wasserbeimengung nur mehr verhältnismässig gering ist.—Damit ist die erste Funktionsphase, der Nahrungserwerb, der somit ausschliesslich durch die Maxillen ohne Mitwirkung durch die Mandibeln —die sich allerdings inzwischen ebenfalls geöffnet haben— erfolgt, beendet. Es folgt nun die:

2. PHASE: *Übernahme der Nahrungsteilchen durch den Sammelapparat der Mundwerkzeuge* (Seitenlappen und Zahnapparat der Hypopharynx, Fiederborsten der Mandibeln).—Die Maxillen werden vollends eingezogen. Etwa hierbei doch mitgeführten gröberen Partikeln wird der Eintritt in die Präoralhöhle durch den dichten Borstenbesatz am Vorderrande des Clypeolabrums und durch die beiden medianen Borstenpaare am Vorderrande der Ligula des Hypopharynx verwehrt. Eine weitere Barriere bildet

noch die Zahnreihe am Beginne des Epipharynx, die vermutlich vermöge der vor ihr und dahinter gelegenen Sinnesorgane auch gewisse ungeeignete Partikelchen aus der Nahrung auszuscheiden vermag. Die beborstete, mit Nahrungsteilchen beladene Galea der Maxillen legt sich nun jederseits auf den medianwärts dachförmig in die Präoralhöhle vorspringenden Hypopharynx, wobei sie teilweise noch zwischen den geöffneten Mandibeln in den Ausschnitt des Clypeolabrums emporragt. Das Berühren der beiderseitigen Maxillen in der Mittellinie wird schon durch die keilförmige Gestalt der Hypopharynx erschwert und durch das aufragende zweite Borstenpaar der Ligula, die Zähne der Kammplatten sowie durch das hohe Hypopharynxpolster gänzlich unmöglich gemacht. Es ist dies deswegen von Bedeutung, weil sich die Stielkammborsten sonst leicht ineinander verhaken könnten. Jetzt schliessen sich auch die Mandibeln, das Clypeolabrum senkt sich und das Labium mit dem Hypopharynx gleitet nach vorn. Dadurch werden die Maxillen an den Hypopharynx angepresst und gleichzeitig vom Zahnapparat und den Börstchenreihen auf den Seitenloben der Superlinguae des Hypopharynx (aber nicht auch von den Zähnen der Kammplatten, wie Keber meint) in der Richtung der Endkämmchen ihrer Stielkammborsten durchgekämmt. Am Durchkämmen der langen distalen Stielkammborsten beteiligt sich auch der terminale Fiederhaarpinsel der Mandibeln. Die Nahrungspartikelchen werden dabei aus dem Borstenschopf der Galea gestreift und sammeln sich, von den langen Fiederborsten der Mandibeln bei deren etwas nachhinkender Schliessbewegung einwärts und nach hinten gekehrt, grösstenteils in der zwischen dem Zahnapparat und den Kammplatten des Hypopharynx schräg nach hinten und einwärts verlaufenden Rinne, wobei das Wasser durch die mandibularen Fiederborsten abfiltriert wird. Dieser Vorgang kann durch Fütterung mit Karmin oder geriebener Tusche sehr anschaulich dargestellt werden. Die bei solchen Fütterungsversuchen an den Borsten des Clypeolabrums hängen bleibenden Körnchen werden (gegen Keber) nicht von den Mandibelborsten abgekehrt und als Nahrung verwertet, sondern sind als Überschuss den zu groben Partikelchen beim natürlichen Fressakt gleichzusetzen.—Der jetzt schon ziemlich kompakte, wasserarme Nahrungsbrei harrt nun seiner Weiterbeförderung in der unmittelbar darauf folgenden nächsten Funktionsphase.

3. PHASE: *Beförderung der Nahrung nach hinten in den Mahlraum.*—Die Maxillen werden nun wieder zum erneuten Einholen von Nahrung ausgeschwungen, das Clypeolabrum gehoben, das Labium ruckartig zurückgezogen und die Mandibelen als letzte in dieser Reihenfolge geöffnet (vergl. 1. Phase). Dadurch wird die Präoralhöhle erweitert, ohne im hinteren Abschnitt ihren durch die keilförmig ineinander greifenden Mundteile und deren Borstenbesatz erzielten dichten Abschluss nach aussen zu verlieren. Gleichzeitig wird durch Kontraktion der Hypopharynxmuskeln sowie der Muskeln der Kammplatten und Krallenapparate der bis nun stetig nach hinten ansteigende membranöse Boden des Hypopharynx hinter dem Polster gesenkt und quer durchgebogen, so dass sich das vor dem Pressapparat gelegene häutige Borstenfeld steil aufstellt. Auch hierdurch wird der hinteren Teil der Präoralhöhle erweitert. Die Folge ist ein Unterdruck in ihr, der den in der Rinne zwischen Kammplatten und Zahnapparaten sowie an der Basis der Seitenloben der Superlinguae angesammelten Nahrungsbrei ansaugt. Dieser gleitet von hier, durch die schräg mediokaudalwärts verlaufenden feinen Borstenreihen der Kammplattenstiele und die weiter seitlich gelegenen Borstenfelder geleitet, nach hinten und wird von dem steil gestellten Borstenfeld in der Umgebung des Pressapparates aufgefangen. Gleichzeitig wird auch Speichel aus den Seitenräumen der Präoralhöhle angesaugt und mit dem Nahrungsbrei vermischt. Den Rest der Nahrungspartikelchen kehren die Fiederborsten der Mandibeln in der nächsten Phase nach hinten.

4. PHASE: *Aufbereitung der Nahrung im Mahlraum.* — Ist auf diese Weise die Nahrung in den hintersten Teil der Präoralhöhle, den Mahlraum, gelangt, so schwingen die Maxillen wieder ein, die Mandibeln beginnen sich zu schliessen, das Clypeolabrum senkt sich und das Labium schiebt sich nach Entspannung seiner Muskeln wieder nach vorn (vergl. 2. Phase). Dadurch wird der stark chitinisierte Pressapparat des Hypopharynx an den Zapfen des Epipharynx und die Molaren der Mandibeln geführt und schliesslich nach Einschnappen der Ventralhaken der Mandibeln in die Längsrinne der Basalplatten des Hypopharynx fest an diese Teile gepresst und kurzfristig gegen sie fixiert. Den Mandibeln bleibt hierbei durch Entlanggleiten des Ventralhakens in

der Basalplattenrinne noch so viel Spielraum für die Vollendung der Schliessbewegung, dass ihre Molaren wirksam gegen Epipharynxzapfen und Pressapparat arbeiten können, indem sie sich seitlich ein kurzes Stück von vorn nach hinten an ihnen reiben. Die geriefte Dorsalhälfte ihrer Fläche wirkt dabei gegen den glatten Epipharynxzapfen, die glatte Ventralhälfte gegen die Zahnplatten und den gezähnten Mittelkeil des Hypopharynx. So wird die Nahrung einerseits zwischen den Chitinteilen des Mahlraumes fest zusammengepresst und andererseits gleichzeitig zerrieben, wobei die am oralen und kaudalen Ende der Molaren befindlichen Dichtungsbörstchen ihr Hinausgleiten aus dem Mahlraum verhindern.—Während die Nahrung so zerkleinert und zusammengebacken wird, ist der Mahlraum vom vorderen Teil der Präoralhöhle, in dem sich inzwischen die Übernahme neu eingebrachter Nahrung durch die Sammelapparate wiederholt (Phase 2), hermetisch abgeschlossen. Dieser Abschluss wurde hauptsächlich durch die gleichzeitig mit dem Vorwärtsgleiten des Labiums erfolgte Entspannung der Hypopharynxmuskeln erzielt, wodurch sich der Hypopharynxboden wieder streckte und sich sein Polster hob, so dass sich letzteres eng an das Borstenfeld des Epipharynx und in die davor gelegene Furche schmiegte. Der seitliche Abschluss wird durch die laterale Beborstung des Hypopharynx und vor allem durch das subbasale Kammorgan der Mandibeln bewirkt. Dieses streicht nämlich mit seinen dorsal gelegenen Borsten beim Schliessen der Mandibeln von vorn nach hinten über die Seitenteile des epipharyngealen Borstenfeldes, greift dadurch wie ein Kamm in die nach vorn gerichteten Borsten und richtet sie auf, so mit ihnen gemeinsam eine sichere Abdichtung erzielend.—Bei der neuerlichen Erweiterung des Mahlraumes durch Oeffnen der Mandibeln und Maxillen, Heben des Clypeolabrums und Zurückziehen des Labiums zwecks Ansaugens frischen Nahrungsbreies in den Mahlraum (Phase 3) bezw. Einholens neuer Nahrung (Phase 1) gleitet das kompakte Klümpchen der soeben aufbereiteten Nahrung vom Pressapparat in die Oralhöhle. Hier bleibt es meist so lange liegen, bis sich mehrere solcher Klümpchen angesammelt haben. Ihr weiteres Schicksal soll im nächsten Kapitel bei der Behandlung des Verdauungskanales besprochen werden.

So vollzieht sich der Fressakt im Zweitaktrhythmus unter ständiger Wiederholung der vier geschilderten Phasen, wobei in

der Minute normalerweise etwa 70 bis 80mal Nahrung eingeholt wird. Er wird von Zeit zu Zeit unterbrochen, wenn das Tier seine Umgebung abtastet oder die Mundwerkzeuge reinigen muss, deren dichter Borstenbesatz naturgemäss leicht verschmutzt. Diese Reinigung erfolgt durch Umkehrung der Fressbewegungen. Beim Fressakt werden bedeutende Nahrungsmengen aufgenommen. Es ist das aus zweierlei Gründen verständlich: Einerseits, weil die Larven ziemlich gross und sehr lebhaft sind und daher auch ein grosses Nahrungsbedürfnis haben; andererseits, weil die Art des Nahrungserwerbes, nämlich das wahllose Einsammeln von Sinkstoffen, deren Nährwert an sich nur gering ist und die im Fliesswasser (Quellgerinnen!) nur verhältnismässig wenige hochwertige Partikel (lebende Algen, organischen Detritus) enthalten, eine grosse Nahrungsmenge bedingt. Wir finden daher auch bei keiner anderen Käferlarve des gleichen Biotops (Helminen, Eubriinen), die wesentlich träger sind und sich die Nahrung (Algen) aus den Sinkstoffen bezw.dem Aufwuchs auswählen, derart kompliziert gebaute und funktionierende Mundwerkzeuge, die ausschliesslich eine Eigenart der Helodidenlarven sind.

5. Morphologie und Funktion des Verdauungskanales

An die Oralhöhle schliesst sich durch Vermittlung eines Engpasses der kurze, mit flachen Cuticularzähnchen ausgekleidete *Pharynx*. Dieser besitzt in seinem Anfangsteil unmittelbar hinter dem Suspensorium des Hypopharynx jederseits dorsoventral eine grosse, zweiteilige, faltenartige Ausstülpung, an deren Eingang sich ein vorragender Cuticularzahn befindet. An der verdickten Hinterwand dieser Pharynxfalte greifen zwei Paare sehr kräftiger, übereinander gelegener Dilatatoren an (fig. 5, 8, 9, $lDil_1$, $lDil_2$), die sich von hier, schräg nach hinten ansteigend, zur Frons begeben, wo sie sich mit breiter Basis ansetzen. Fünf Paare dünner, dorsoventral verlaufender Dilatatoren sind von der Mitte der Frons zur Dorsalwand des Pharynx ausgespannt (fig. 5, 8, 9, dDil).

Durch gleichzeitige Kontraktion aller dieser Dilatatoren wird der Pharynx plötzlich sehr stark erweitert. Er und besonders seine faltenartigen Ausstülpungen wirken hierdurch als kräftige

Saugpumpe, deren Sog die in der Oralhöhle aufgespeicherten und inzwischen zu einer kurzen Wurst aneinandergereihten Klümpchen der aufbereiteten Nahrung ruckartig in den Pharynx und von hier gleich weiter in den Oesophagus befördert. Dieser Schluckakt wiederholt sich in grösseren, je nach Bedarf verschieden langen Zeitabständen. Sein Rhythmus ist jedenfalls von demjenigen des Fressaktes weitgehend unabhängig und wesentlich langsamer.

Der sich an den Pharnyx anschliessende *Oesophagus* ist ein ziemlich langes, dünnes, durch entsprechende kräftige Längsmuskelzüge in 6 Längsfalten gelegtes Rohr, das in seinem Anfangsteil eine ventrale Ausstülpung aufweist. Er senkt sich am Ende mit einer kurzen, muskulösen Valvula cardiaca sphinkterartig in den Mitteldarm. Ein besonders differenzierter Kaumagen fehlt vollständig. Ein solcher erscheint auch überflüssig, da die kompliziert gebauten Mundwerkzeuge bereits eine ausreichende Aufbereitung der durch sie eingebrachten Feinnahrung gewährleisten.

Die aus dem Pharynx kommende Nahrungswurst passiert auch den Oesophagus rasch. Der ihr von der Pharynxpumpe verliehene Antrieb wirkt wohl auch hier noch nach und wird durch die Eigenmuskulatur des Oesophagus verstärkt, so dass die Nahrung ohne Aufenthalt in den Mitteldarm gelangt.

Der *Mitteldarm* erstreckt sich als sehr weitlumiges, fast gerades Rohr vom Mesothorax bis zum Ende des 6.bezw.7.Abdominalsegmentes. Er ist stets prall mit kompakten Nahrungsmassen gefüllt, die in seinem Anfangsteil noch deutlich ihre Zusammensetzung aus einzelnen Klümpchen erkennen lassen, weiter nach hinten zu mit fortschreitender Wirkung der Verdauung aber allmählich eine homogene, feinkörnige Struktur annehmen. Die Verdauung ist sehr lebhaft, so dass die Nahrung auch den Mitteldarm ziemlich rasch passiert. Infolge der Zusammensetzung der Nahrung aus grösstenteils unverdaulichen (meist mineralischen) Sinkstoffen kann sie nur zu einem geringen Teile ausgenutzt werden. Ihre Hauptmasse verlässt den Mitteldarm unverdaut.

An der Grenze von Mittel- und Enddarm münden 7 gleichlange, dünne Malpighische Gefässe (*Scirtes* besitzt nach Keber 2 lange und 4 kurze Schläuche). Der *Enddarm* selbst bildet bei

jungen Larven die gerade Fortsetzung des Mitteldarmes. Bei älteren Larven setzt er sich in s-förmiger Schleife an den terminal nach vorn umgebogenen Mitteldarm an. Er enthält die sich in ihm bereits zu kurzen, gedrungenen Würstchen formenden verarbeiteten Nahrungsreste und schliesst mit einem kurzen Rektum ab. Dieses mündet mit dem After in einen geräumigen, im rudimentären 9.Segment gelegenen Kloakalraum, der auch das aus seiner Dorsalwandung hervorgegangene, vorstreckbare Branchialorgan in der Ruhe beherbergt. Zur Defäkation wird die Kloakaltasche unter leichtem Senken des halbmondförmigen Endsternits (Analklappe) ausgestülpt, so dass nun der Anus ventral vom Branchialorgan freiliegt (vergl.fig. 16 b). Das Ausstossen der kompakten, gedrungen-wurstförmigen Exkremente kann daher nur bei ausgetretenem Branchialorgan erfolgen. Gemäss den aufgenommenen Nahrungsmengen sind auch Häufigkeit der Defäkation und Menge der Exkremente beträchtlich.

6. Morphologie des Tracheensystems

Das Tracheensystem öffnet sich bei sämtlichen Larvenstadien nur mit einem einzigen, nahe dem Körperende befindlichen Stigmenpaar nach aussen. Weitere Stigmen sind nicht einmal mehr in der Anlage nachweisbar. Die Larven sind also metapneustisch und, da auch ein Branchialorgan vorhanden ist, als metabranchiopneustisch zu bezeichnen.

Das *Stigmenpaar* (fig. 11) liegt am Ende des 8.Abdominalsegmentes jederseits unter dem Hinterrande von dessen gerade abgestutztem Tergit. Es besitzt einen grossen, quergestellten, trichterförmigen, innen mit einem feinen, gefelderten Mikrochätentoment ausgekleideten weichhäutigen Stigmenmund, dessen Ventralwand in die lange, tief oralwärts eingestülpte Intersegmentalhaut zwischen dem 8.und dem rudimentären, fast zur Gänze einziehbaren 9.Segment übergeht. Letztere ist an ihrer dorsalen Faltenwand durch ein paariges, dreieckiges Sklerit versteift, das lateral einen weichhäutigen, geringelten Kegel trägt und wahrscheinlich als Rest der Cercoide aufzufassen ist. An der Basis des häutigen Kegels ist der Lateralzipfel des Stigmenmundes fixiert. Bei eingezogenen 9. Segment liegt die Oeffnung des Stig-

menmundes schräg medioventralwärts gekehrt und wird durch das Dreiecksklerit sowie den häutigen Kegel von unten her zu einem Spalt verengt und durch Hautwülste gänzlich verschlossen. Tritt das 9.Segment jedoch, durch Blutdruck getrieben, hervor, so wird der Stigmenmund durch das ebenfalls austretende und sich hierbei etwas lateralwärts drehende Dreiecksklerit in seiner ganzen

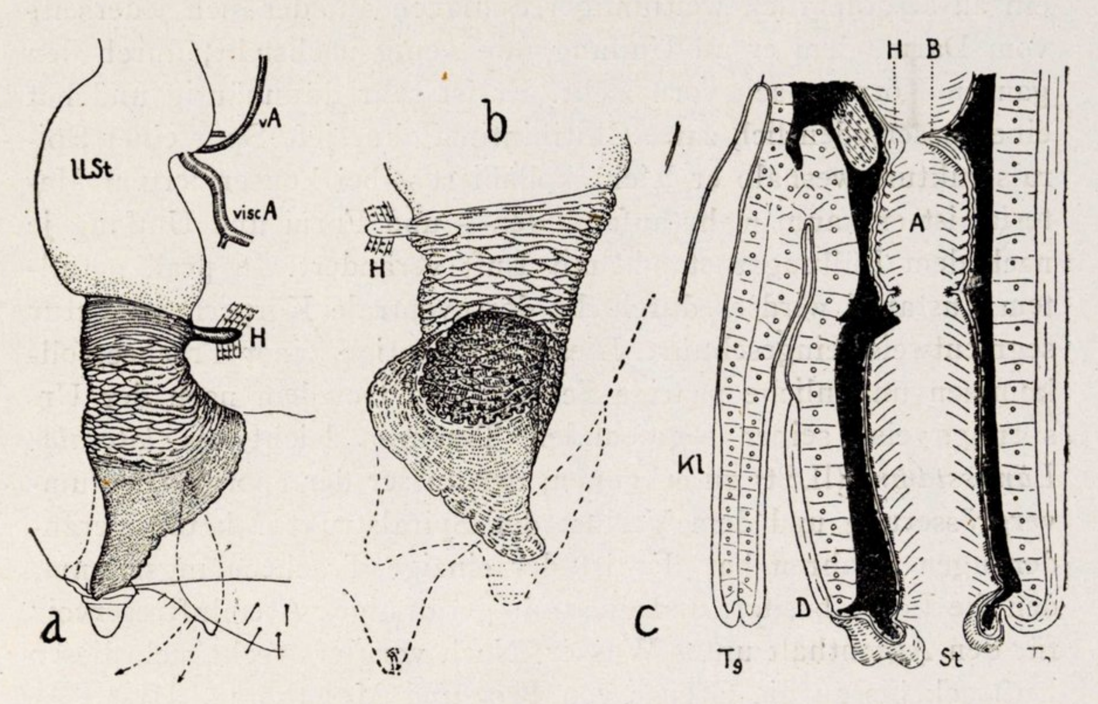


Fig. 11.—Linkes Stigma, *a* in Dorsalansicht, *b* in Ventralansicht, *c* im Längsschnitt. A = Atrium, B = Verschlussbügel, D = Dreiecksklerit, H = Verschlusshebel, Kl = Kloakalraum, lLSt = lateraler Längsstamm, St = Stigmenmund, T_8, T_9 = 8.und 9.Tergit, vA = Ventralast, viscA = Visceralast.

Breite unmittelbar an den Rand des 8.Tergits geführt und schliesslich durch ventrales Abspreizen des 9.Segmentes vollends geöffnet.

Am Grunde des tiefen Stigmenmundtrichters liegt der fast kreisförmige Eingang zum weitlumigen Atrium (A), der von bewimperten Zäpfchen (Reusenzäpfchen) umstellt ist. Das röhrenförmige, in der Längsachse etwas dehnbare Atrium selbst ist durch Spiralfäden versteift, die ihrerseits einen feinen Wimperbesatz haben. Die Spiralstruktur ist jedoch besonders im distalen Teile des Atriums weitgehend aufgelöst und bildet dort eine unregelmässige, polygonale Felderung. Am proximalen Ende springt von der Dorsalseite her eine Chitinleiste tief in das Lu-

men des Atriums vor. Es ist dies der Verschlussbügel (B) des Stigmas, gegen den der medioventral gelegene Verschlusshebel (H) durch Muskelzug bewegt werden kann. Auf diese Weise kann ein wirksamer Verschluss des Atriums gegen das Tracheensystem erzielt werden.

Unmittelbar hinter dem Verschlussapparat setzt am Atrium ein ausserordentlich weitlumiger Schlauch an, der sich jederseits vom Darm, dem er an Umfang nur wenig nachsteht, durch den ganzen Körper nach vorn zieht. Er ist sehr dünnhäutig und hat eine ausserordentlich zarte Chitinintima ohne jefe Spur einer Spiralstruktur, weshalb er leicht kollabiert —bei konserviertem Material ist er kaum mehr aufzufinden— und Form und Umfang je nach dem Füllungszustande mit Luft verändert. In prall gefülltem Zustande wird er durch die dorsoventrale Körpermuskulatur segmentweise eingeschnürt. Dieser zarthäutige, einer Trachee vollkommen unähnliche paarige Schlauch ist trotzdem nach der Ursprungsweise seiner segmentalen Tracheen leicht als *lateraler Längsstamm* (lLSt) zu erkennen, der ausser der enormen Volumvergrösserung und dem Verlust der Spiralstruktur keine Veränderungen erfahren hat. Er ist der einzige Tracheenlängsstamm, den die Larve besitzt, und dient als geräumiges Atemluftreservoir für den Aufenthalt unter Wasser. Nach vorn erstreckt sich dieser Luftsack bis an die Grenze von Pro- und Mesothorax. Hier entsendet er einen lateralen Blindsack bis nahe zum Vorderrande des Prothorax, während aus seinem Oralstumpf ein dünner Schlauch hervorgeht, der sich schräg mediooralwärts und etwas nach oben zu einer herzförmigen, ebenfalls noch zarthäutigen und strukturlosen, unpaarigen, dorsal vom Oesophagus gelegenen Medianblase (fig. 12, MB) wendet, in die er von hinten her eintritt. Durch Vermittlung dieser Medianblase steht er mit dem Längsstamm der Gegenseite in Verbindung.

Aus der Dorsalseite der Medianblase geht ein paariger, kurzer, distal etwas keulenförmig verdickter Tracheenstamm hervor, der nun bereits eine, allerdings ziemlich zarte, Spiralstruktur hat. Seinem keulenförmig verdickten Ende entspringen noch im Prothorax der dorsale und der ventrale *Kopfstamm*. Ersterer (fig. 12, dKSt) ist wesentlich dünner und verläuft in der dorsalen Kopfhälfte in weit nach aussen geschwungenem Bogen bis zum Vorderrande der Kopfkapsel, wo er sich medianwärts wendet und

mit dem der Gegenseite durch eine dünne Queranastomose in Verbindung tritt. In seinem Verlaufe gibt er der Reihe nach Aeste zur Versorgung der Fühler, Augen, des Labrums und Epipharynx ab. Der bedeutend dickere ventrale Kopfstamm (vKSt) teilt sich bald nach seinem Eintritt in den Kopf in die Mandibular-, Maxillar- und Labialtrachee, welch letztere ihrerseits einen be-

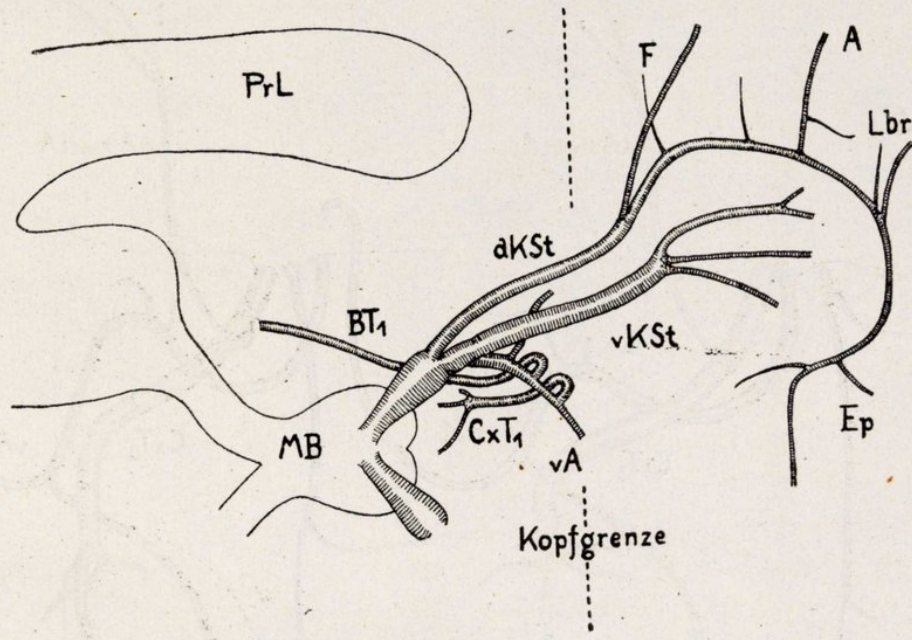


Fig. 12.—Tracheensystem des Prothorax und Kopfes. A = Augentrachee, BT_1 = Trachee des 1.Beinpaares, CxT_1 = Trachee der Vordercoxa, dKSt = dorsaler Kopfstamm, Ep = Epipharyngealtrachee, F = Fühlertrachee, Lbr = Trachee des Labrums, MB = Medianblase, PrL = Prothorakallappen des lateralen Längsstammes, vA = Ventralast, vKSt = ventraler Kopfstamm.

sonderen Zweig zum Hypopharynx entsendet. Nahe seiner Basis entspringt aus dem ventralen Kopfstamm ein kräftiger *Ventralast* (vA), der schon nach kurzem Verlaufe die beiden Tracheen für das 1.Beinpaar —Coxal- und eigentliche Beintrachee— abzweigt. Der weiter laufende Ventralast bildet eine prothorakale Ventralkommissur.

Meso- und Metathorax stimmen in ihrem Tracheensystem weitgehend überein (fig. 13). Hier wie auch im Abdomen entspringen die einzelnen Tracheenäste, die von ihrer Basis an mit einem Spiralfaden ausgestattet sind, getrennt aus dem strukturlosen lateralen Luftsack (lateralen Längsstamm). Um einen elastischen

Übergang zur Membran des Luftsackes zu vermitteln, sind die ersten Windungen ihrer Spiralstruktur sehr zart und teilweise aufgelöst, so dass die Basen der Tracheenäste bei schwach gefülltem Luftsack einen deutlichen Mündungstrichter bilden, wo-

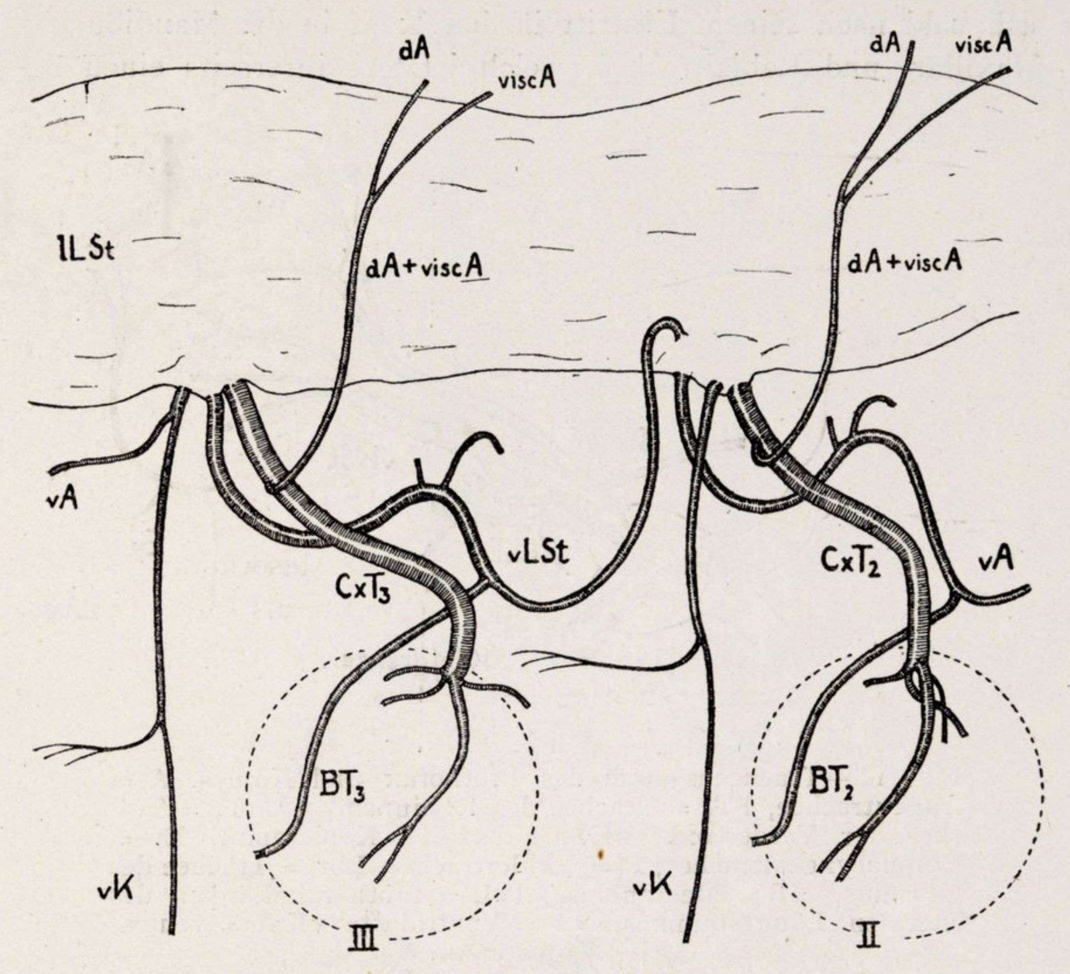


Fig. 13.—Tracheensystem des Meso- und Metathorax. BT_2, BT_3 = Trachee des 2.und 3.Beinpaares, CxT_2, CxT_3 = Trachee der Mittel- und Hintercoxa, dA = Dorsalast, viscA = Visceralast, lLSt = lateraler Längsstamm, vA = Ventralast, vK = Ventralkommissur, vLSt = ventraler Längsstamm, II, III = Bereich des Meso- und Metathorax.

gegen sie bei prall gefüllten Luftsäcken durch die nunmehr auseinandergezerrten Anfangswindungen ihres Spiralfadens wie von einer federnden Scheibe umgeben werden.—Die stärkste Trachee, die in beiden Segmenten direkt aus dem lateralen Luftsack entspringt, ist die *Coxaltrachee* (CxT_2, CxT_3), welche die Coxalmuskulatur der Mittel- bezw.Hinterbeine zu versorgen hat. Nicht weit von ihrer Ursprungsstelle geht eine dünne Trachee von ihr

ab, die sich dorsalwärts wendet und einen Ast zum Darm, einen anderen zur tergalen Muskulatur entsendet. Es handelt sich bei ihr also um den eine weite Strecke hindurch vereinigten *Visceral-* bezw.*Dorsalast* (visc.A, dA). Dieser Ursprung des Visceral- und Dorsalastes aus der Coxaltrachee ist ungewöhnlich, aber wohl aus der starken Modifikation, die das ganze Tracheensystem erfahren hat, zu erklären. Unmittelbar hinter der Coxaltrachee entspringt aus dem lateralen Luftsack als nächststärkste Trachee der sich oralwärts wendende *Ventralast*, der in beiden Segmenten die Beintrachee (BT_2, BT_3) abzweigt. Im Metathorax wendet sich sein zweiter Gabelast nach vorn und mündet schliesslich bei der mesothorakalen Tracheengruppe als deren kaudalwärtiger Ventralast wieder in den lateralen Längsstamm. Er bildet hier also, was sonst in keinem Segmente der Fall ist, einen *ventralen Längsstamm* (vLSt). Als letzte und schwächste Trachee entspringt aus dem lateralen Längsstamm die lange *Ventralkommissur* (vK), die an der Brustwand einen Zweig nach hinten abgibt und sich dann mit der der Gegenseite verbindet. Im Mesothorax, wo der sich kaudalwärts wendende Ventralast direkt aus dem Luftsack hervorgeht, bleibt sie einfach ; im Metathorax hingegen zweigt sie bald nach ihrem Ursprunge den hinteren *Ventralast* (vA) ab, der frei im Gewebe endet. Wir können also im Mesothorax vier, im Metathorax aber nur drei Tracheenursprünge am lateralen Längsstamm feststellen.

Im Abdomen liegen die Verhältnisse naturgemäss viel einfacher. Hier entspringen normalerweise in jedem der 7 ersten Segmente drei Tracheenäste aus dem lateralen Luftsack (fig. 14) : Aus seiner Ventralseite geht der *Ventralast* (vA) hervor, der sich schon an seiner Wurzel in den eigentlichen Ventralast und die *Ventralkommissur* (vK) spaltet ; letztere entsendet einen kurzen Zweig nach hinten und einen längeren nach vorn an die Bauchwand bezw. an die Unterseite des Darmes und verbindet sich dann mit derjenigen der Gegenseite. Aus der Medialwandung des Luftsackes entspringt der oralwärts zum Darm ziehende *Visceralast* (viscA) und aus der Dorsalwandung der zum Rücken strebende, stark verzweigte *Dorsalast* (dA). Auch das 1.Segment macht diesbezüglich keine Ausnahme ; es entsendet nämlich keine Trachee zum hinteren Beinpaar, welches abnorme Verhalten wohl durch das Fehlen eines entsprechenden Stigmenpaares zu erklären ist.

Das Fehlen von Stigmen und die Abänderung des lateralen Längsstammes zu einem einheitlichen Luftsack sind wohl auch dafür verantwortlich zu machen, dass die segmentale Anordnung der Tracheenursprünge nicht immer ganz streng eingehalten wird. So

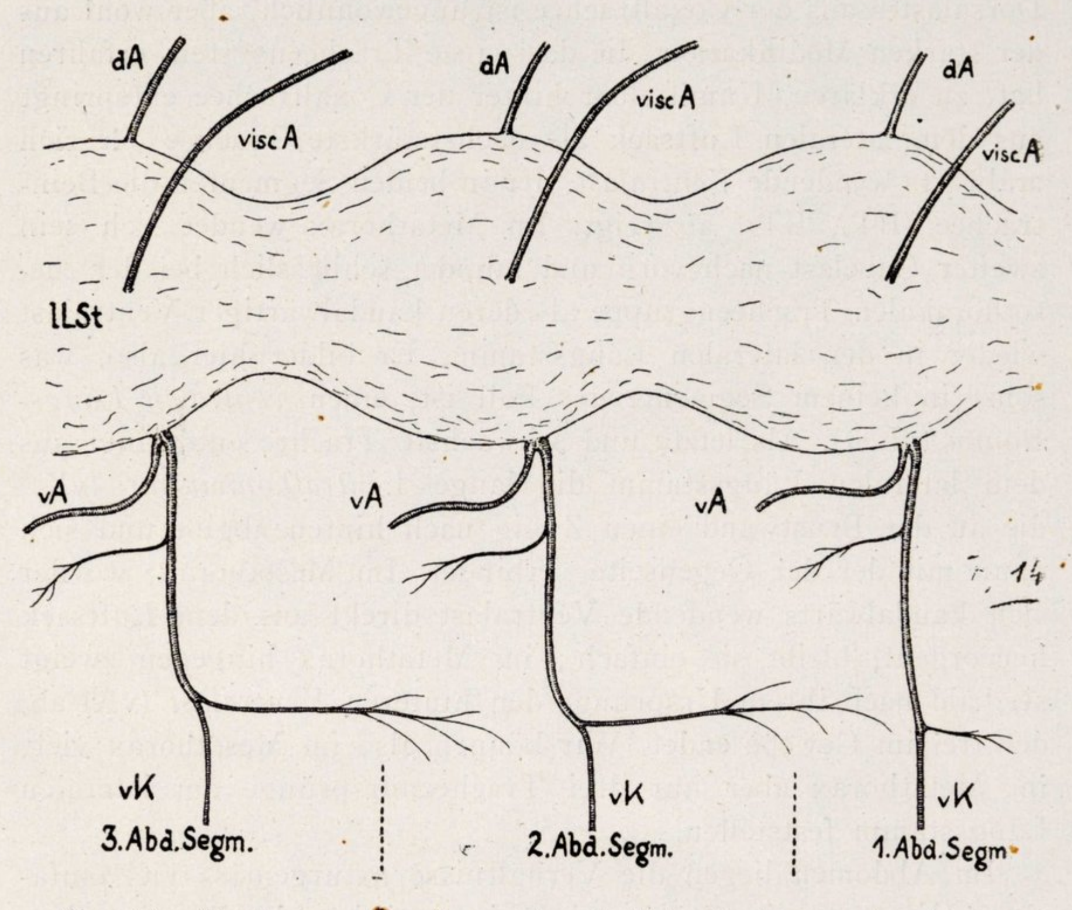


Fig. 14.—Tracheensystem der ersten 3 Abdominalsegmente. dA = Dorsalast, lLSt = lateraler Längsstamm, vA = Ventralast, viscA = Visceralast, vK = Ventralkommissur.

kommt es, dass häufig nur 6 Ventralkommissuren im Abdomen vorhanden sind.

Im 8.Abdominalsegment sind die Verhältnisse durch die Tracheenversorgung des Branchialorganes modifiziert. Hier entspringt nahe der Basis des Stigmenatriums aus dem Hinterende des lateralen Luftschlauches eine sehr kräftige Trachee, die sich medioventralwärts zum Branchialorgan wendet und in die beiden lateralen sowie in den medianen Schlauch desselben je einen Zweig entsendet (vergl. fig. 15 b, BrT). Sie steht mit der entsprechenden Trachee der Gegenseite nicht in Verbindung. In den Mittel-

schlauch des Branchialorgans treten also zwei Tracheen ein. Diese Branchialtrachee, die übrigens nahe ihrer Basis auch einen Zweig an die Wandung der Kloakaltasche abgibt, ist offenbar mit dem Visceralast (vergl. fig. 11 a, viscA) zu homologisieren, da sie ja wie dieser an den Darm herantritt bezw. in dessen Endabschnitt eindringt. Nahe der Basis der Branchialtrachee entspringt aus dem Luftsack weiters eine sehr lange, dünne Trachee, die sich oralwärts über drei Segmente erstreckt und sich dann medialwärts an der Bauchwand und an den Seiten des Darmes verästelt. Sie entspricht also wahrscheinlich dem oralen Zweig des Ventralastes (vA) der hier infolge des Fehlens einer Ventralkommissur selbständig entspringt und eine besondere Länge erreicht. Schliesslich geht aus dem lateralen Längsstamm an gleicher Stelle noch eine dritte dünne Trachee hervor, welche die Muskulatur der Endsegmente versorgt und daher möglicherweise dem ventral verlagerten Dorsalast gleichzusetzen ist.

Die Spiralstruktur der meisten Tracheen ist übrigens nicht sehr regelmässig, wenig dicht und ungewöhnlich zart. Sie verliert sich in den dünnen Tracheenzweigen oft gänzlich, so dass deren Verlauf nur schwer festzustellen ist. Es herrscht also auch hier eine gewisse Tendenz zur Auflösung der Spiralstruktur, wie sie beim lateralen Längsstamm zu deren vollständigem Schwunde geführt hat.

Vergleicht man das Tracheensystem der Helodidenlarven mit demjenigen der in denselben Gewässern lebenden Helminenlarven (Beier, 1948), so lassen sich folgende grundlegende Unterschiede feststellen: 1.). Die lebhaften, im seichten Uferwasser lebenden *Helodes*larven sind metapneustisch, haben zeitlebens ein offenes, funktionsfähiges Stigmenpaar, sind Luftatmer und benützen, wie später noch dargelegt werden soll, ihr Branchialorgan nur als Hilfsorgan bei der Atmung. Die trägen, auch in tieferem Wasser lebenden Helminenlarven hingegen haben bis zum vorletzten Stadium geschlossene, funktionsunfähige Stigmen und sind branchiopneustisch ; erst ihr letztes Larvenstadium hat funktionsfähige Stigmen, die aber während des Larvenlebens kaum je benützt werden. 2.) Der Tracheenhauptstamm ist bei den Helodiden der laterale Längsstamm, der seine Spiralstruktur verloren und sich durch enorme Erweiterung zu einem gewaltigen Luftsack entwickelt hat ; er ist zugleich der einzige vorhandene Längs-

stamm. Bei den Helminen ist es hingegen der dorsale Längsstamm, demgegenüber der zwar ebenfalls vollständig vorhandene, aber sehr dünne laterale Längsstamm in seiner Entwicklung vollständig zurücktritt ; als Atemluftreservoire dienen hier den Larven des letzten Stadiums zahlreiche Tracheenblasen, die Erweiterungen der Visceraläste darstellen und wie diese eine Spiralstruktur haben.—Bei der Anpassung an das Wasserleben —die Larven beider Familien sind sekundäre Wasserbewohner— sind also die beiden Larventypen verschiedene Wege gegangen und haben die ursprünglich wohl in gleicher Weise vorhandenen Elemente ihres Tracheensystems zur Ausgestaltung sehr verschiedener Systeme benützt, wie etwa zwei Baumeister mit den gleichen Materialien und bei annähernd der gleichen Zweckbestimmung doch verschiedene Häusertypen errichten.

7. Morphologie des Branchialorganes

Wie schon erwähnt, besitzeu die Larven am Körperende ein Branchialorgan (fig. 15). Dieses besteht aus 5 fingerförmigen, aus gemeinsamer Basis entspringenden unverzweigten und vorstreckbaren Schläuchen (Tracheenkiemen). Es ist eine Ausstülpung der dorsalen Kloakalwandung und liegt daher im 9.Abdominalsegment in einer taschenartigen Hautfalte geborgen. Vorgestreckt wird es durch Blutdruck, wobei das ganze 9.Segment, das sonst grösstenteils im 8.Segment versenkt ist, hervortritt und sich 8.und 9.Sternit leicht öffnen. In vollständig vorgestrecktem Zustande sind die ganzen Kiemenschläuche samt einem Teil ihrer gemeinsamen Basis sichtbar. Das Organ besitzt in diesem Zustande eine gewisse Eigenbeweglichkeit und kann in eng gesteckten Grenzen horizontal im Bogen bewegt werden. Diese Bewegung wird durch einen an seiner Basis angreifenden und von hier dorsalwärts zum Hinterrande des 8.Tergits ziehenden paarigen Muskel (fig. 16, RM) ermöglicht. Letzterer ist zugleich der Retraktormuskel, der durch seine Kontraktion das ganze Branchialorgan ruckartig wieder in das 9.Segment zurückziehen kann. Auch das Einziehen des 9.Segmentes erfolgt durch kräftige, intersegmentale Muskeln. In der Ruhelage (fig. 15 b, 16 a) ist die Basalmembran des Branchialorgans (= Kloakalwandung) gefaltet und ein-

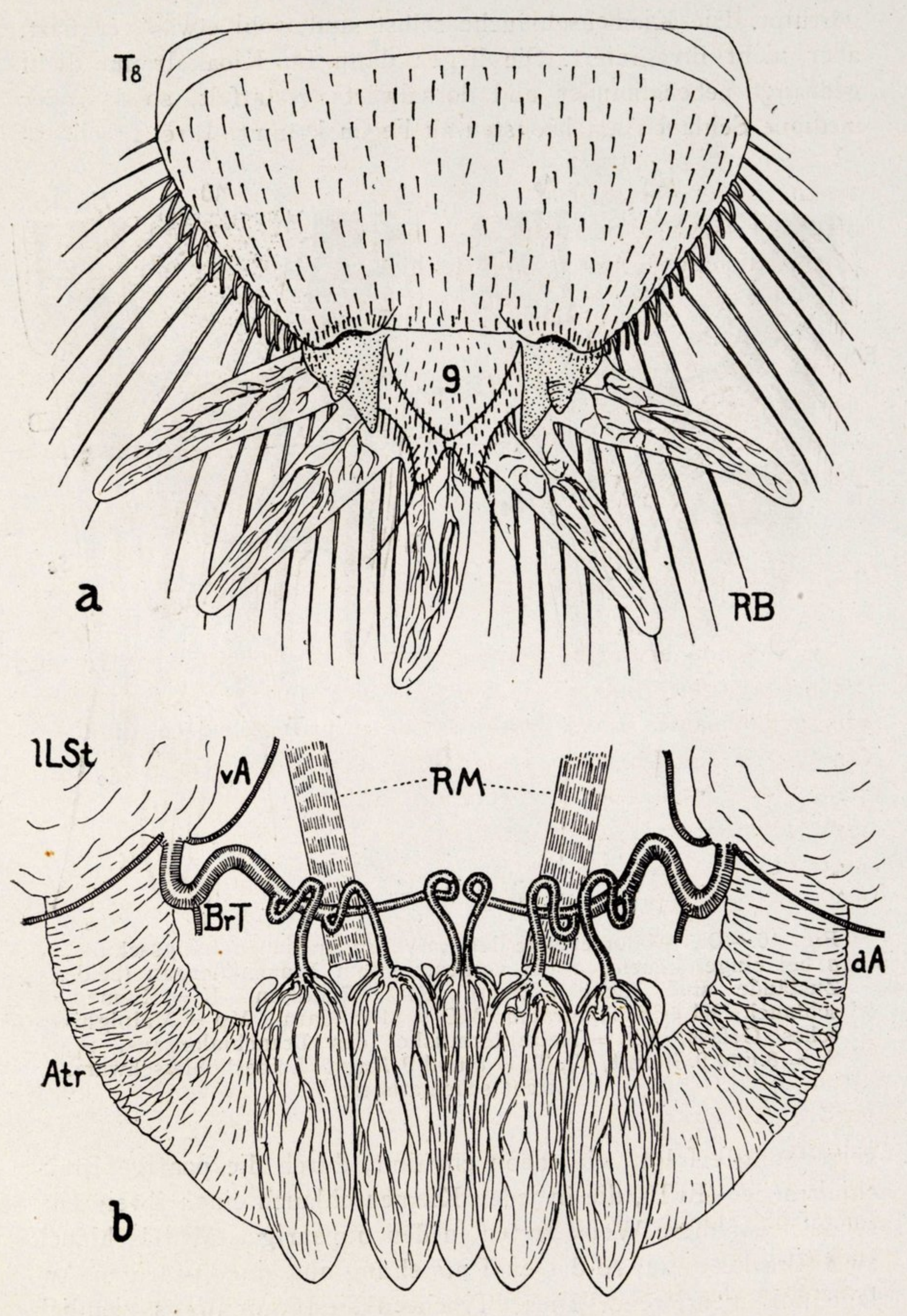


Fig. 15.—*a* Hinterende der Larve mit ausgestülptem Branchialorgan in Dorsalansicht, *b* das eingezogene Branchialorgan in Ventralansicht. Atr = Atrium der Stigmen, BrT = Branchialtrachee, dA = Dorsalast, lLSt = lateraler Längsstamm, RB = Randborsten des 8.Sternits, RM = Retraktormuskel, vA = Ventralast, T_8 = 8.Abdominaltergit, 9 = 9. Segment.

gestülpt. Die Kiemenschläuche selbst sind wohl etwas verkürzt, aber nicht invaginiert. Sie liegen dann im Kloakalraum dicht gedrängt nebeneinander und dorsalwärts gestaffelt, so dass der mediane Schlauch am höchsten zu liegen kommt. Ihre Tracheen-

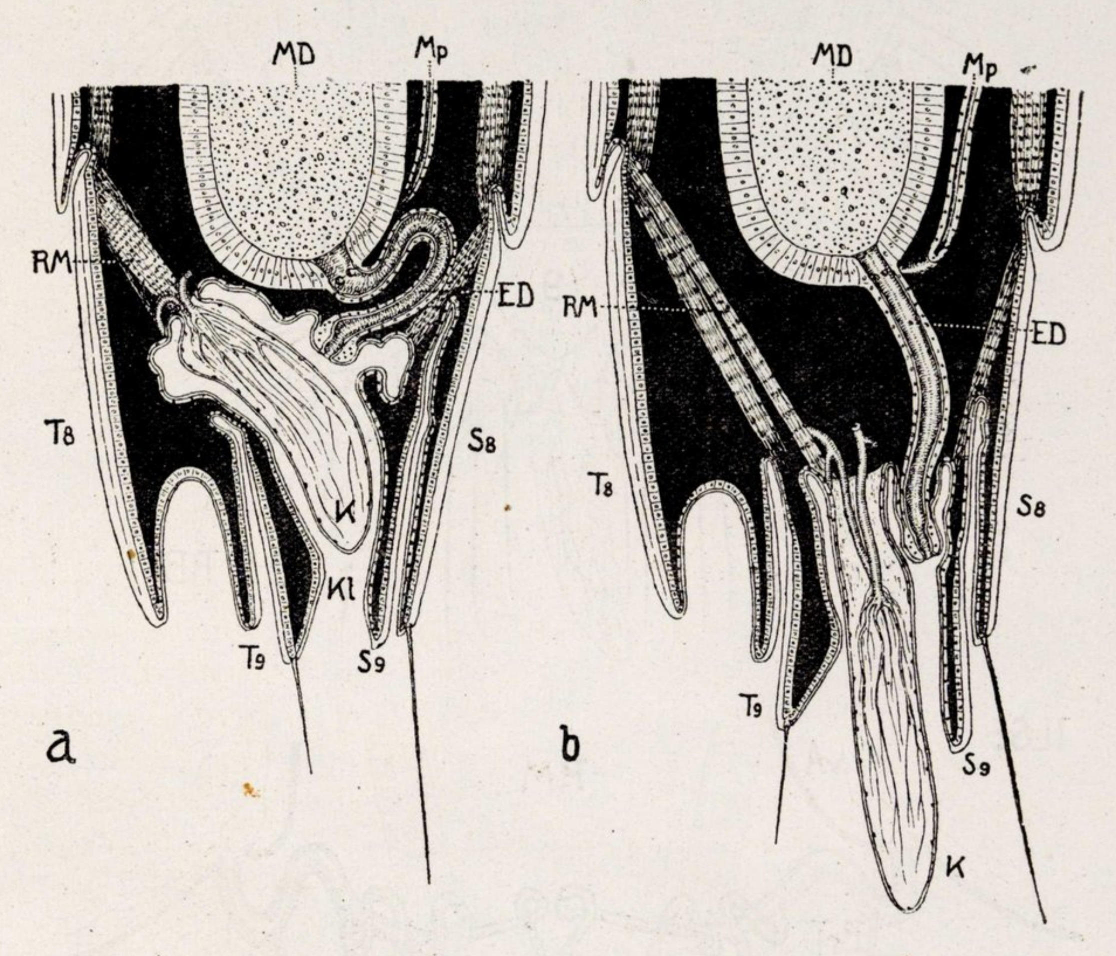


Fig. 16.—Das Abdomenende der Larve im medianen Längsschnitt, *a* bei eingezogenem, *b* bei vorgestrecktem Branchialorgan (beide Zustände sind nicht extrem). ED = Enddarm, K = Kiemenschlauch, Kl = Kloakalraum, MD = Mitteldarm, Mp = Malpighisches Gefäss, RM = Retraktormuskel des Branchialorgans, S_8, S_9 = 8.und 9.Sternit, T_8, T_9 = 8.und 9.Tergit. Leibeshöhle schwarz. Leicht schematisiert.

versorgung erfolgt, wie schon erwähnt, durch die paarige Branchialtrachee (BrT), die in jeden Kiemenschlauch einen Zweig entsendet. Auf diese Weise treten in den unpaarigen Mittelschlauch zwei Tracheen ein, so dessen Entstehung aus einer paarigen Anlage dokumentierend. Diese Tracheen sind durchwegs ziemlich lang und in der Ruhe S-förmig ventralwärts gekrümmt ; sie strekken sich beim Austreten des Organes. Mit dem Eintritt der Tra-

cheen in die Kiemenschläuche verschwindet deren Spiralstruktur allmählich. Die Tracheen verästeln sich dann sehr bald zu feinsten Zweigen, die überhaupt keine Spiralstruktur mehr erkennen lassen und sich grösstenteils peripher anordnen. Die Kiemenschläuche selbst sind mit Blut prall gefüllt. Ihrer dünnen, chitinigen Wandung sind flache Kerne angelagert.—Das ausgestülpte Organ liegt über den langen Randborsten des 8. Abdominalsternits und wird durch diese, die übrigens bei der Atmung auch noch eine andere wichtige Funktion haben, beim Laufen der Larve über die mit feinen Sinkstoffen bedeckten Steine wie durch einen untergehaltenen Teller vor Verschmutzung bewahrt.

Vergleicht man nun auch das Branchialorgan der Helodiden mit demjenigen der Helminen-Larven (Beier, 1948), so ergeben sich hier, im Gegensatz zum Tracheensystem, weitgehende Übereinstimmungen. Es kann wohl keinem Zweifel unterliegen, dass die beiden Larventypen ihr Branchialorgan unabhängig voneinander erworben haben. Trotzdem sind die beiden Organe in ihren morphologisch wichtigsten Zügen, nämlich dem Ursprung aus der dorsalen Kloakalwandung und der Tracheenversorgung, einander fast völlig gleich. Demgegenüber erscheint der Umstand, dass das Branchialorgan der Helodiden aus 5 bezw. 7 (*Scirtes*) einfachen, fingerförmigen Schläuchen besteht, während es sich bei den Helminen in zahlreiche, aus 3 Basen (deren jede einem Fingerschlauch bei *Helodes* analog ist) entspringende dünne Einzelschläuche aufspaltet, als verhältnismässig unwesentlich. Dieser Unterschied ist funktionsbedingt, da die Helodiden als vorwiegende Stigmenatmer ihr Branchialorgen nur als Hilfsorgan benötigen, die Helminen aber auf es als ausschliessliches Atmungsorgan angewiesen sind, so dass hier dessen Oberflächenvergrösserung unbedingt notwendig erscheint. Es ist dies ein schönes Beispiel für die Gestaltungskraft der Umwelt und die Reaktionsfähigkeit der Organismen, die wohl auf uralten latenten Erbanlagen beruht.

8. Funktion der Atmungsorgane

Die Larven aller Stadien sind zur Atmung auf atmosphärische Luft angewiesen. Sie müssen daher in gewissen Zeitabständen zur Wasseroberfläche kommen und Luft aufnehmen. Da sie

schwimmunfähig sind, laufen sie zu diesem Zwecke auf die Oberseite der im seichten Uferwasser liegenden Steine, bis sie mit ihrem Hinterende die Wasseroberfläche erreichen können. Sie nützen aber auch häufig die an den Seitenflächen der rauhen Steine oder an deren Unterseite hängen gebliebenen bezw. sich dort ansammelnden grösseren Luftblasen zur Atmung aus.

Die Erneuerung des Luftvorrates geschieht nun auf folgende Weise: Die Larve ertastet mit den beiden langen Sinnesborsten des 9. Abdominalsegmentes die Oberflächenspannung des Wassers, wobei es gleichgültig ist, ob es sich um das Oberflächenhäutchen oder die Grenzschicht zwischen dem Wasser und einer in ihm befindlichen, an dem Stein hängenden Luftblase handelt. Möglicherweise werden bei der Orientierung die Sinnesborsten in ihrer Funktion auch durch das Branchialorgan unterstützt, indem dieses als Chemorezeptor für den durch Diffusion zunehmenden Sauerstoffgehalt der luftnahen Wasserschichten dient. Diese Annahme wird dadurch nahegelegt, dass Larven, die man mit Wasser und einer Luftblase auf einem hohlgeschliffenen Objektträger unter einem Deckglase einschliesst, mit absoluter Sicherheit ihr allseits bewegliches Abdomenende stets der Luftblase zukehren, wenn sie ihren Luftvorrat erneuern wollen.

Sobald nun das Abdomenende die Wasseroberfläche berührt, werden die Endsegmente in einen sehr steilen Winkel zu ihr eingestellt. Die langen, unbenetzbaren (hygrophugalen) Randborsten des 8. Abdominalsternits breiten sich fächerförmig auf der Wasseroberfläche aus und auch vom Hinterrande des 8. Tergits, das durch seine feine Behaarung wie die ganze Körperoberseite unbenetztbar ist, zieht sich das Wasser zurück. Das 9. Segment, in das inzwischen das Branchialorgan eingezogen wurde, klappt ventralwärts und die Cercoide werden seitwärts gedreht. Infolge der Unbenetzbarkeit aller dieser Teile bildet sich ein Trichter in der Wasseroberfläche, aus dem nun die gleichzeitig durch die geschilderten Vorgänge geöffneten Stigmen frei emporragen und mit der Luft direkt in Verbindung treten (fig. 17). Durch mehrmalige, von vorn nach hinten fortschreitende Kontraktion und in umgekehrter Richtung erfolgende Entspannung der Dorsoventralmuskulatur des Abdomen werden jetzt die häutigen lateralen Längsstämme gründlich gelüftet und mit einer ausgiebigen Atemluftreserve gefüllt. Diese Erneuerung des Luftvorrates dauert

meist einige Sekunden, während derer das Tier unbeweglich verharrt. Dann löst es sein Abdomenende wieder von der Wasseroberfläche, indem die Endsegmente schräger gegen diese gestellt werden, das 9.Segment hochklappt und die Cercoide einwärts gedreht werden, wodurch sich die Stigmen schliessen. Nun ist die Larve für 10 bis 15 oder auch 20 Minuten mit Atemluft versorgt und taucht wieder tiefer.

Unmittelbar nach dem Tauchen erscheint an ihrem Hinterende in der Stigmengegend eine Luftblase, die willkürlich vergrössert, verkleinert, gänzlich eingezogen und wieder ausgestossen werden kann. Ihre Regulierung erfolgt durch den Verschlussapparat der Stigmen. Sie steht mit der Atemluft im Tracheensystem in direkter offener Verbindung und vereinigt sich mit dem Bläschen der Gegenseite unter der Hinterrandfalte des 8. Tergits zu einer einheitlichen Blase, die durch die erwähnte Kommunikation mit der Tracheenluft und den unbenetzbaren Haarbesatz des 9.Segmentes festgehalten wird. Allerdings kann sie leicht abgestreift werden, doch wird sie dann durch eine neuerlich austretende Blase ersetzt. Zweifellos hat diese Luftblase eine wichtige Funktion bei der Atmung, indem sie dem Gasaustausche dient und durch Diffusion einerseits Kohlendioxyd und Stickstoff an das umgebende Wasser abgibt und sich so entgiftet, andererseits Sauerstoff aus diesem aufnimmt und sich hierdurch regeneriert (vergl.Beier, 1929 und 1948). Hierbei instensivieren sowohl die Strömung als auch die lebhaften Eigenbewegungen der Larve den Gasaustausch, indem sie die Oberfläche der Luftblase, deren Inhalt überdies von Zeit zu Zeit durch Einziehen und neuerliches Ausstossen erneuert wird, ständig mit frischem Wasser in Berührung bringen. Auf diese Weise wird die Tauchdauer der Larve, deren Sauerstoffbedürfnis infolge ihrer Lebhaftigkeit sehr bedeutend ist, wesentlich verlängert und beträgt schätzungsweise um ein Drittel mehr, als wenn das Tier ausschliesslich auf den Sauerstoffgehalt seiner Atemluftreserve in den umfangreichen Luftsäcken angewiesen wäre.

Die getauchte Larve besitzt ausserdem in ihrem Branchialorgan ein wichtiges ergänzendes Atmungsorgan, das die Tauchdauer ebenfalls verlängert. Sobald nämlich nach der Erneuerung des Luftvorrates das Abdomenende sich von der Wasseroberfläche löst, treten sofort die analen Kiemenschläuche hervor und blei-

ben während des ganzen Aufenthaltes unter Wasser vorgestreckt oder werden höchstens vorübergehend bei Beunruhigung oder Verschmutzung für kurze Zeit eingezogen. Sie werden also nicht, wie Keber und alle anderen Autoren meinten, nur im Notfalle bei Sauerstoffmangel ausgestülpt. Dieser Irrtum ist darauf zurückzuführen, dass bei der getauchten Larve das Branchialorgan

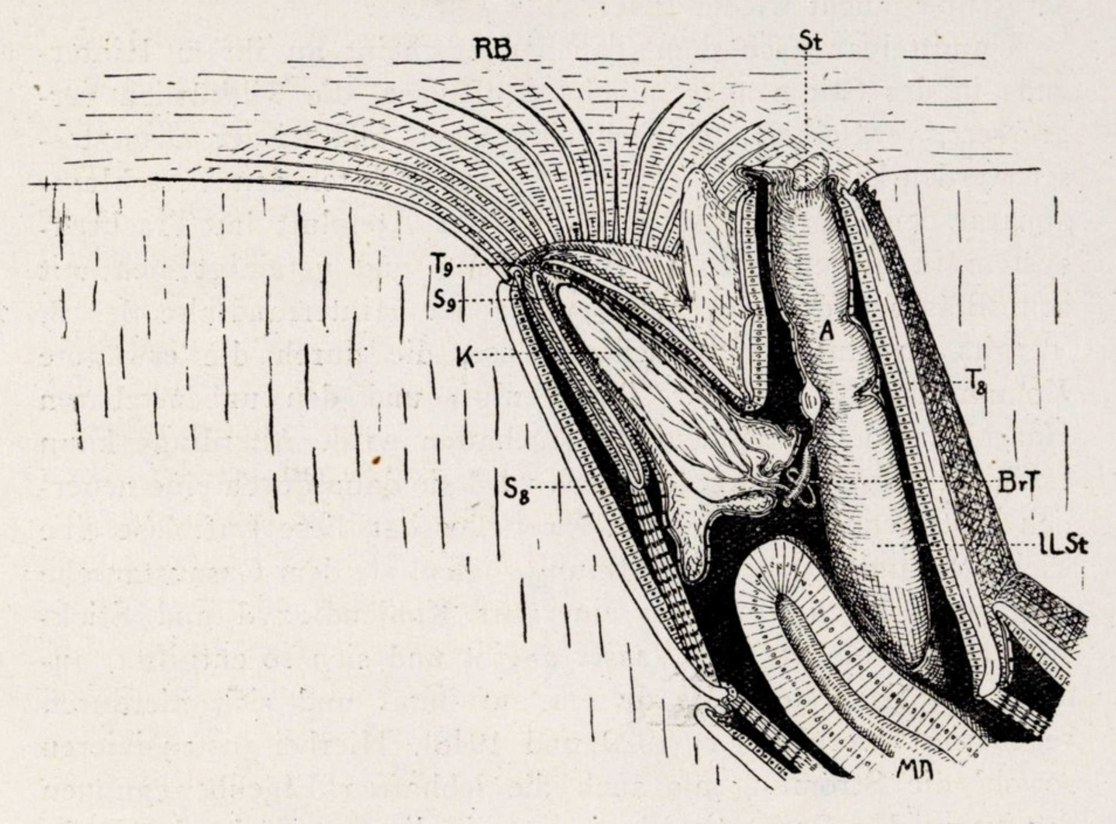


Fig. 17.—Abdomenende der Larve in Atemstellung an der Wasseroberfläche, seitlicher Längsschnitt, schematisiert. A = Atrium, BrT = Branchialtrachee, K = eingezogener Kiemenschlauch, lLSt = lateraler Längsstamm, MD = Mitteldarm, RB = Randborsten des 8.Abdominalsternits, S_8, S_9 = Abdominalsternit, St = Stigma, T_8, T_9 = 8.und 9.Abdominaltergit. Leibeshöhle schwarz.

durch die über ihm liegende abdominale Luftblase meist vollständig verdeckt wird und daher —besonders in durchfallendem Lichte bei mikroskopischer Betrachtung, wenn die Luftblase als glänzende, opake Kugel erscheint— unsichtbar bleibt.

Die Hauptaufgabe des Branchialorganes besteht vermutlich in der Ausscheidung des infolge der intensiven Atmung in reichlicher Menge produzierten Kohlendioxyds, wie das Alsterberg (1934) auch für das Branchialorgan der Syrphidenlarven festge-

stellt hat. Diese Vermutung durch exakte biochemische Experimente mit den bekannten Farbindikatoren zu begründen, erweist sich allerdings hier als unmöglich, weil sich infolge der benachbarten Lage der Stigmenöffnungen und des Branchialorganes die Funktionsweise des letzteren und der abdominalen Luftblase nicht getrennt darstellen lässt. Neben dieser vermuteten Entgiftung der Atemluftreserve und des Blutes nimmt es aber wahrscheinlich auch aktiv Sauerstoff aus dem umgebenden Wasser auf, wie ja auch die analog gebauten Branchialorgane der Helminen-Larven (Beier, 1948) die gesamte Atmung zu bestreiten vermögen. Infolge seiner geringen als Diffusionsfläche zur Verfügung stehenden Oberfläche wird seine Bedeutung als Sauerstoffrezeptor, besonders im Hinblick auf das grosse Sauerstoffbedürfnis der lebhaften Larve, hier natürlich nur von untergeordneter Natur sein, verglichen mit den grossen, in zahlreiche Schläuche aufgeteilten und daher mit einer enormen Oberfläche wirkenden Branchialorganen der trägen, wenig intensiv atmenden Helminen-Larven. Dass es aber trotzdem ein wichtiges Hilfsorgan bei der Unterwasseratmung ist, beweist der Umstand, dass die Larven bei physiologischer Ausschaltung des Branchialorgans bald durch Erstikkung zugrunde gehen. Hält man nämlich die an eine Wassertemperatur von etwa 10 bis 16°C gewöhnten Larven in sehr kleinen, nur wenige Kubikzentimeter fassenden, zugedeckten Versuchsgefässen bei Zimmertemperatur (etwa 25°C), so wird das Kohlendioxyd- bezw. Sauerstoffgefälle zwischen Branchialorgan und Wasser bei der durch die Wärme intensivierten Atmung der Tiere bald so gering, dass das Branchialorgan praktisch kaum mehr funktionieren kann. Wird doch nach der van T'Hoffschen RGT- (Reaktionsgeschwindigkeit-Temperatur-) Regel der Umsatz (Oxydationsvorgang) in der Zeiteinheit bei einer Temperatursteigerung um 10° ungefähr verdoppelt, so dass auch der Anfall von Kohlendioxyd und Stickstoff entsprechend erhöht und der respiratorische Wert des Sauerstoffes gleichzeitig um die Hälfte herabgesetzt wird. Die Larven zeigen dann, obwohl sie mit ihren Stigmen an der Wasseroberfläche ungehindert atmosphärische Luft aufnehmen können, schon nach wenigen Stunden Unruhe und Erstickungserscheinungen, denen sie schliesslich erliegen. Da die Tiere hierbei jederzeit in der Lage waren, ihr gesteigertes Sauerstoffbedürfnis durch Erneuerung des Luftvorrates in kür-

zeren Zeitabständen auszugleichen, kann ihr Erstickungstod nicht auf Sauerstoffmangel zurückgeführt werden. Er muss vielmehr auf einer Selbstvergiftung des Blutes und der Gewebe durch Behinderung der Kohlendioxydabfuhr durch das Branchialorgan beruhen.

ZUSAMMENFASSUNG

Nach einem kurzen Überblick über das Vorkommen und allgemeine Verhalten wird die bisher noch unbekannte Larve von *Helodes hausmanni* Gredler, eine in den Ostalpen bei Lunz am See häufige Art, beschrieben. Von den Organsystemen werden Mundwerkzeuge, Verdauungskanal und Atmungsorgane eingehend behandelt, weil gerade diese Teile besonders plastisch und durch die Lebensweise charakteristisch modifizierbar sind. Die Mundwerkzeuge erweisen sich als ausserordentlich kompliziert gebaut und sind zum automatischen Einsammeln von feinen Sinkstoffen (Detritus) eingerichtet. Besonders hervorzuheben ist der reich differenzierte Hypopharynx, der wohl innerhalb der gesamten Coleopteren kein Gegenstück findet. Beim Fressakt arbeiten die Mundwerkzeuge mit maschineller Regelmässigkeit im Zweitakt- bezw. Vierphasenrhythmus.—Eigenartig ist auch das Tracheensystem, das sich nur mit einem terminalen Stigmenpaar nach aussen öffnet und dessen laterale Längsstämme zu gewaltigen Luftschläuchen ohne Spiralstruktur modifiziert sind. Ein weiterer Längsstamm ist nicht vorhanden. Als Hilfsorgan bei der Unterwasseratmung dient ein anales Branchialorgan mit unverzweigten Kiemenschläuchen, das vermutlich hauptsächlich die Kohlendioxydabfuhr zu besorgen hat.—Die hier geschilderten Bauverhältnisse sind im Prinzip innerhalb der ganzen Familie gleich und unterliegen nur geringen art- oder gattungsspezifischen Abänderungen, so dass *Helodes hausmanni* als Typus einer Helodiden-Larve betrachtet werden kann.

Literaturverzeichnis

ALSTERBERG, G.

1934. «Beiträge zur Kenntnis der Anatomie und Biologie der limnophilen Syrphidenlarven». *Biol. Zbl. Leipzig*, *54*, p. 1-20.

BEIER, M.

1948. «Zur Kenntnis von Körperbau und Lebensweise der Helminen». *Eos, Madrid, 24*, p. 123-211.

BELING, TH.

1882. «Beitrag zur Biologie einiger Käfer aus der Familie der *Dascillidae* und *Parnidae*». *Verh. zool.-bot. Ges. Wien, 32*, p. 435-442.

BENICK, L.

1924. «Zur Biologie der Käferfamilie *Helodidae*». *Mitt. geogr. Ges. Lübeck* (2), *29*, p. 47-75.

BENICK, L.

1925. «Beiträge zur Kenntnis der Tierwelt norddeutscher Quellgebiete». *Ent. Bl. Berlin, 21*, p. 164-173.

BÖVING, A. G. & CRAIGHEAD, F. G.

1931. «An illustrated Synopsis of the Principal Larval Forms of the Orden Coleoptera». *Ent. amer. Brooklyn, 11*.

CARPENTER, G. H. & MCDOWELL, M. G.

1912. «The Mouthparts of some Beetle Larvae (*Dascillidae* and *Scarabaeidae*) with special reference to the Maxillulae and Hypopharynx». *Quart. J. Micr. Sci. London., 57*, p. 373-396.

HUBOULT, E.

1927. *Contribution a l'étude des Invertébrés torrenticoles*. París.

KARNY, H. H.

1934. *Biologie der Wasserinsekten*. Wien.

KEBER, G.

1943. «Über den Bau und die Funktion der Ernährungsorgane paläarktischer Helodidenlarven und ihre Bedeutung für die Systematik». *Inaug. Diss. Univ. Graz.* (nicht veröffentlicht).

MEIXNER, J.

1936. «Coleoptera». *Kückenthal-Krumbach. Handb. Zool., 4*/2.

NOWROJEE, B. A.

1912. «Life Histories of Indian Insects. II.—Calcutta Mem. Dept. Agric. Ind.», *Ent. Ser. 2*, Nr. 9, p. 170-191.

PICADO, C.

1912. «La Larve du Genre *Scirtes*». *Bull. Soc. zool. Fr., 37*, páginas 315-319.

ROLPH, W.

1874. «Beitrag zur Kenntnis einiger Insektenlarven». *Arch. Naturgesch. Berlin, 40*/1, p. 1-40.

SNODGRASS, R. E.

1928. «Morphology and Evolution of the Insect Head and its Appendages». *Smithson. misc. Coll.*, 81, Nr. 3.

SNODGRASS, R. E.

1931. «Evolution of the Insect Head and the Organs of Feeding». *Ann. Rep. Smithson. Inst.*, p. 443-489.

TOURNIER, H.

1868. «Description des Dascillides du Bassin du Léman». *Assoc. Zool. Léman Paris.*

WEBER, H.

1933. *Lehrbuch der Entomologie.* Jena.

WESENBERG-LUND, C.

1915. *Insektlivet i Ferske Vande.* Kopenhagen.

STUDI MORFOLOGICI E SISTEMATICI SUL GENERE *ANISOPLIA* SERV.

(Col. Scarabaeidae)

III. CONTRIBUTO:

POR

GEORG PILLERI

Wien

Nella prima parte della nota presente esamino, su basi morfologiche attendibili, la validità specifica di due Anisoplie della fauna paleartica. Nella seconda parte continuo la descrizione delle armature sessuali maschili di altre sei specie di *Anisoplia,* in seguito a quelle studiate e descritte nei miei due primi lavori. Ringrazio il caro Prof. Dott. Giuseppe Müller per i consigli da Lui ricevuti e la Direzione del Museo di Trieste per aver messo a mia disposizione il materiale della collezione paleartica.

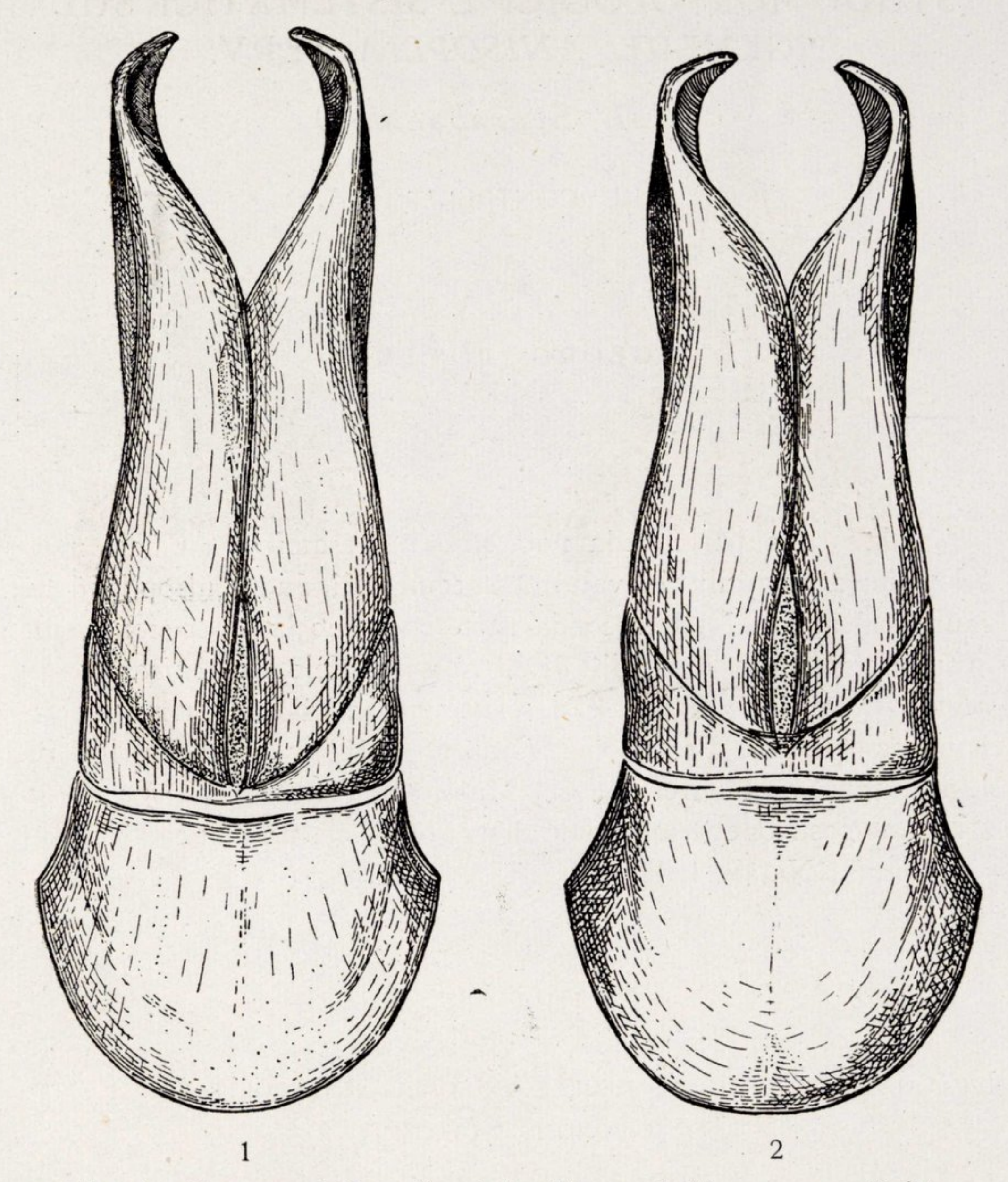
Vienna, Natale 1947.

I PARTE

La validita specifica delle Anisoplie «neapolitana» Reitt. e «Georgii» Schatzmayr

Nel 1889 Reitter pubblicava (Deuts. ent Z., 1889-1890, p. 105) la descrizione di una nuova *Anisoplia* da lui catturata nei dintorni di Napoli e la denominava *neapolitana*. Compilate le Tabelle sui *Rutelinae*, la poneva nel 2.° Gruppo (Rauhhaarige Arten), dopo la *monticola,* distinguendola da questa unicamente per la forma più slanciata, la statura più piccola, il colorito diverso ed in particolare, per la disposizione della pubescenza pigidiale,

che nella *monticola* avrebbe dovuto essere molto fitta, lunga ed eretta, nella *neapolitana,* più rada, depressa e raccolta a ciuffo



1 2

Fig. 1.—Tegmen della: 1), *Anisoplia neapolitana* sensu Reitter (Calabria: Val di Curti); 2), *Anisoplia monticola* Er. (Istria sett.) ocul. 2, obb. 2 Reich.

nella parte apicale del segmento. Questi, secondo Reitter, i tratti salienti della distinzione specifica nelle due entità sistematiche; degli organi copulatori l'Autore non fa parola.

Dallo studio di un copioso materiale ho potuto però verificare

il grado di variabilità di tutti i caratteri proposti dal Reitter per l'esoscheletro: il colorito dei tegumenti, in specie quelli dorsali, e' di una variabilità grandissima, in modo da avere fra due tinte estreme, come ad es. molto frequenti nelle Anisoplie, il giallo ed

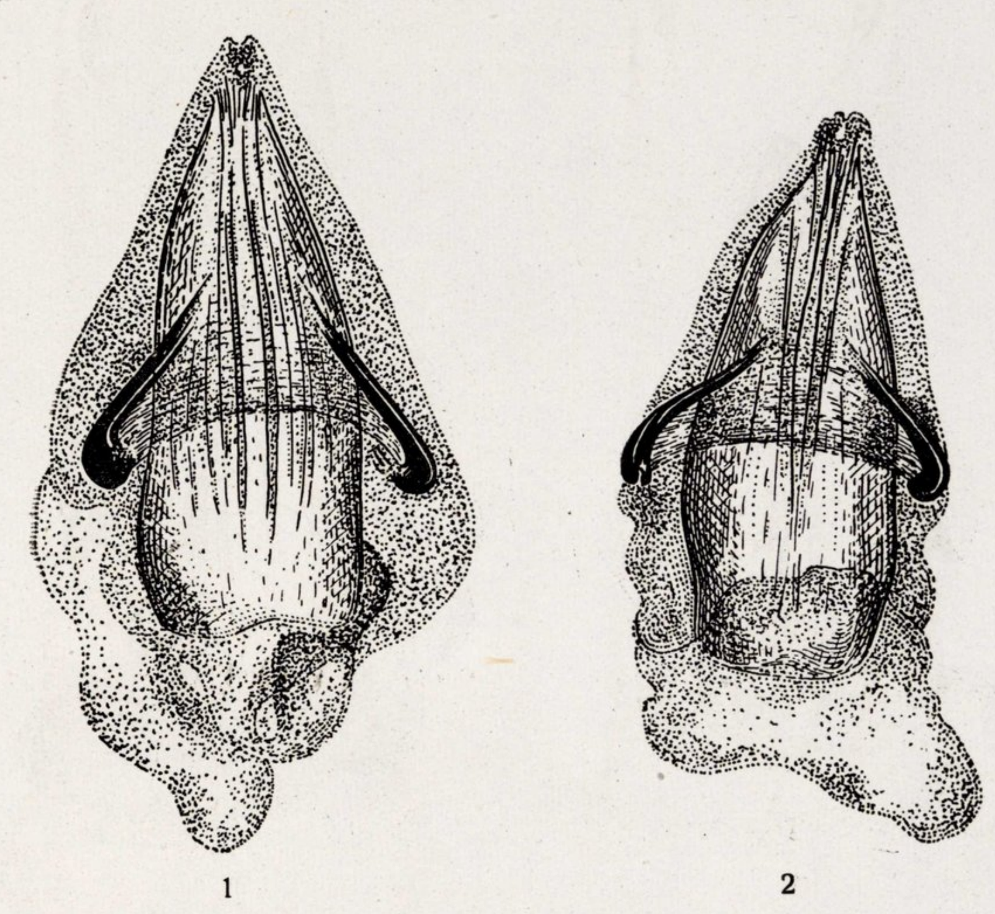


Fig. 2.—Trigonum copulatrix delle Anisoplie: 1), *neapolitana* sensu Reitter (Val di Curti, Cal.); 2), *monticola* Er. (Lazio: Caffarella) ocul. 2, obb. 4 Reich.

il nero uniformi, tutte le tinte ed i disegni possibili di passaggio con prevalenza ora dell'uno, ora dell'altro dei due colori. La statura oscilla anch'essa entro limiti abbastanza ampli, con ripercussione pure sulle dimensioni delle armature sessuali. La pubescenza pigidiale, che dovrebbe decidere per l'una o per l'altra specie ha il valore degli altri caratteri; se anche si nota nella pubescenza di *taluni* esemplari della *monticola*, delle parti meridionali della penisola italiana, una tendenza a raccogliersi a ciuffo nel tratto distale del segmento, non ritengo sia questa una buona

ragione per considerarli come appartenenti ad una *specie* diversa. Dall'esame dell'esoscheletro non siamo quindi in grado di separare le due forme.

L'organo copulatore, che normalmente mantiene una costanza strutturale maggiore, esaminato in una tipica *neapolitana* sensu

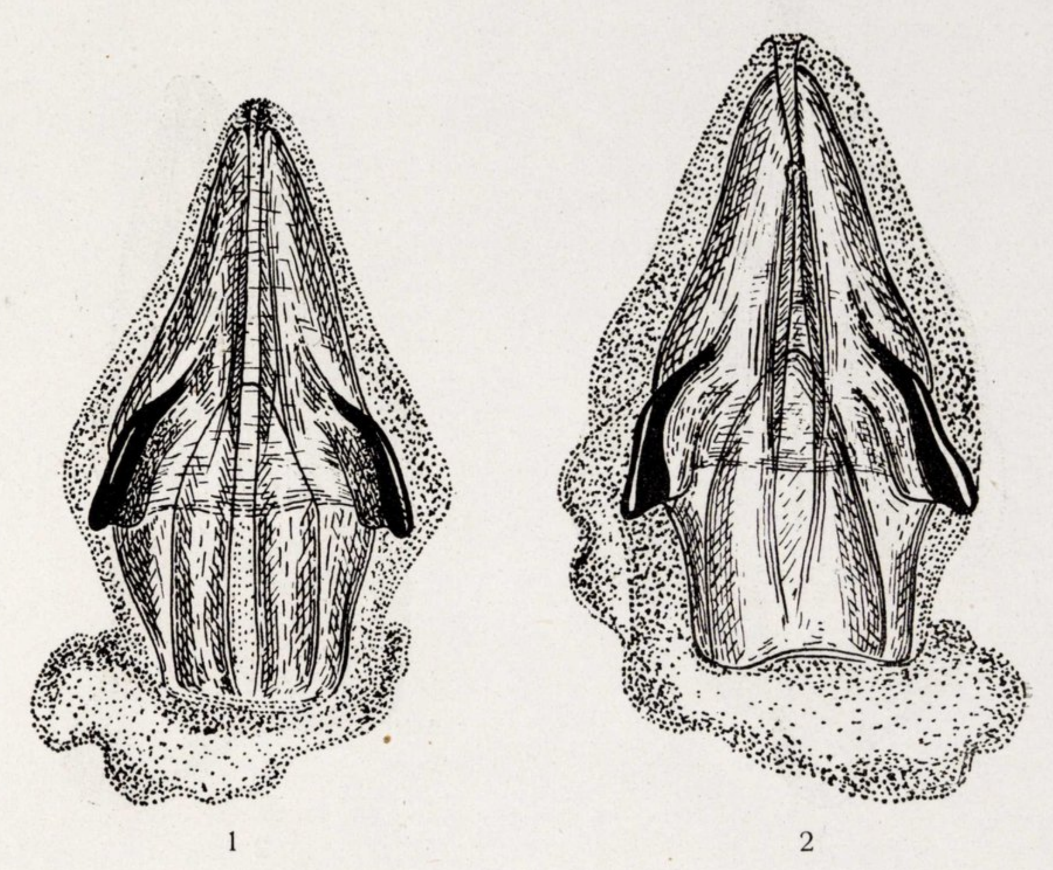


Fig. 3.—Trigonum copulatrix delle Anisoplie: 1), *Georgii* sensu Schatzmayr (Tirana); 2), *tempestiva* Er. (Pola) ocul. 2, obb. 4 Reich.

Reitter e nelle *monticola* sia dell'Italia meridionale e settentrionale, come pure del Carso Triestino e della Dalmazia, presenta in tutte delle differenze minime, puramente individuali, differenze che si osservano pure nei vari individui provenienti da una stessa regione. Anche il *trigonum copulatrix* del pene, pur variando leggermente nelle dimensioni è strutturalmente identico in tutti gli esemplari da me esaminati.

Premesso questo, non ritengo che la *Anisoplia neapolitana* di Reitter abbia il valore di una specie e neppure di una razza nel

senso che noi usiamo attribuire attualmente a queste definizioni, presumendo esse innanzi a tutto la costanza di uno o più caratteri morfologici, comuni a un dato gruppo di individui.

Nel 1923 Schatzmayr descriveva in una breve nota («Boll. Soc. ent. ital. Genova», anno LV, 22 gennaio), elaborando il materiale entomologico della Spedizione Ravasini-Lona in Albania, una nuova *Anisoplia,* catturata a Tirana, col nome di *Georgii,* rimanendo però in dubbio se doveva ritenerla una specie o tutt'al più una razza della *tempestiva* Er., l'entità sistemativa più vicina.

L'Autore distingue la *Georgii* dalla *tempestiva* «per il margine del protorace più regolarmente arrotondato, per il pene un po' più snello (Egli confonde il pene col *tegmen* dell'aedeagus) e per la totale o quasi totale macanza dell'ingrossatura dell'orlo elitrale».

Io ho potuto esaminare la forma del protorace in circa 150 esemplari della *tempestiva* e mi sono persuaso che è alquanto difficile fissare la forma del protorace in questa specie. Da trasversale ed a margini laterali a piena curvatura. esso si fa allungato, con netta prevalenza dei diametri longitudinali e coi margini laterali paralleli o convergenti nella metà prossimale.

Anche il *pene* (non soltanto il *tegmen* preso unicamente in esame nel lavoro di Schatzmayr) è perfettamente identico alle tipiche forme della *tempestiva* dell'Albania, e una analoga identità strutturale intercorre tra gli esemplari albanesi e quelli delle regioni più settentrionali d'Europa.

Io ritengo perciò che si tratti di un'unica entità sistematica, oscillante anche qui entro limiti molto ampli di variabilità individuale.

L'annesso disegno dimostra chiaramente l'identità dei rapporti morfologici fra il *trigonum copulatrix* di una *Georgii* (det. A. Schatzmayr, Coll. Museo di Trieste) e di una *tempestiva* raccolta nei dintorni di Pola (Istria meridionale).

II PARTE

Descrizione delle armature sessuali maschili in altre sei specie di Anisoplia

Anisoplia leucaspis Lap.

Tegmen di grandi proporzioni, sul tipo di quello dell'*austriaca* Herbst., quasi uguale a questo nella parte prossimale ed intermedia. I parameri, molto lunghi, terminano con due apici che si incurvano medialmente e portano ai lati una serie di setole di varia lunghezza, delle quali le più lunghe sono leggermente incurvate, quelle più brevi erette od inclinate. In profilo il tegmen si presenta piuttosto tozzo, sinuato, concavo nella metà dorsale.

Manca in questa specie una *placca ventrale* nella parte medioprossimale ventrale del tegmen ; essa e sostituita da una spessa membrana tesa fra i margini dei parameri e della parte intermedia.

Pene: lunghissimo se considerato estroflesso, esso comprende una parte prossimale, il *pene propriamente detto,* che corrisponde all'incirca per lunghezza al tegmen, e una parte distale, che rimane introflessa quando l'insetto non è in copula, comprendente *l'endofallo* o sacco interno e lo sclerite distale caratteristico. Il sacco interno è lungo la metà della parte prossimale e si dilata lateralmente in due *bursae praeputiales* membranose e sottili, cosparse di minutissimi aculei. La parte prossimale si presenta invece liscia e munita alla base delle solite sclerificazioni imbutiformi che delimitano e circondano il grande forame prossimale. Il sacco interno gradatamente si restringe, per dare origine allo sclerite distale, lo *spiculum copulatrix,* lungo ed appiattito. Inizialmente poco sclerificato, nel punto di articolazione con l'endofallo, si ispessisce non appena decorre isolato, allargandosi un poco nel tratto preapicale. All'apice dello *spiculum* si apre il *ductus ejaculatorius* come si può vodere molto bene in preparati di pene montati in balsamo del Canadà. Il *ductus* è maggiormente chitinizzato nella parte distale, descrive una curva nel quarto distale dello spiculum ; poi il lume del ductus si assotiglia, le pareti diven-

tano esili e vanno quindi soggete ad una rapida digestione da parte della potassa caustica durante l'allestimento dei preparati.

Riporto le dimensioni, espresse in millimetri, delle varie parti dell'*aedeagus,* misurate su un esemplare del Caucaso (Lungh. 12,5 mm.):

Tegmen	mm. 5,2
Parte pross. e int.	mm. 1,6
Parameri	mm. 3,6
Pene estroflesso	mm. 10
Parte pross.	mm. 4
Sacco interno.	mm. 2
Spiculum cop.	mm. 4

Materiale esaminato: Caucasus, Reitter-Leder, 1 ♂, senza data; Caucaso: Elisabetpol, Badadjanides leg. 4 ♂♂ (Coll. Luigioni, Museo Zoologico di Roma) [1].

Anisoplia farraria Er.

Il *tegmen* è snello, allungato e si avvicina al tipo della *tempestiva ed agricola.* Gli apici dei parameri, visti dal dorso, sono a piena curvatura e portano lungo i margini laterale e mediale delle lunghe e rade setole più o meno regolari. In profilo il tegmen appare appiattito sul ventre; i parameri presentano una gibbosità preapicale sul dorso.

Pene a strutture complete. Il *trigonum copulatrix* del tutto diverso da quello della *agricola* e *tempestiva.* La lamina basale dello sclerite distale non ha limiti netti in nessuna direzione. Le auriculae sono esili e poco chitinizzate. Ispessimenti chitinei si notano in due zone sublaterali della lamina, che nella parte mediano-prossimale e' trasparente e diafana. Due nervature submediane simmetriche ispessiscono longitudinalmente la lamina nella metà

[1] E' mio dovere ringraziare il Dr. Giuseppe Tamino del Museo Zoologico di Roma, per avermi gentilmente comunicato buona parte del materiale della Collezione Luigioni, materiale, che per mancanza di tempo, non ho potuto ancora elaborare. Ho utilizzato solamente i suddetti esemplari della *leucaspis* per la descrizione delle armature genitali maschili.

distale. La mambrana che sovrasta la lamina basale è grossa, consistente, finemente denticolata.

Materiale esaminato: Armen. Geb. (Caucasus), Leder-Reitter, 1 ♂ (Coll. Museo di Trieste).

Anisoplia lata Er.

Tegmen di grandi dimensioni, robusto. Nella metà distale i parameri sono leggermente dilatati in senso trasversale. Il margine disto-mediale di questi, sinuato a convessità mediale. Guardando il tegmen dorsalmente si scorgono poche setole disposte lungo i lati degli apici ed il margine ventro-mediale degli stessi. Le setole laterali sono inclinate in senso craniale, quelle mediali disposte caudalmente. In profilo si scorge completamente il sistema pilifero del tegmen. In questa posizione il tegmen appare assotigliato, ad ampia concavità dorsale, alla quale corrisponde una convessità ventrale dei parameri; i parameri terminano distalmente in un apice acuminato. La placca ventrale è assotigliata. In corrispondenza del tratto distale di essa i parameri divergono un poco in senso prossimale.

Il *pene* non presenta nulla di diverso dal pene della *Zwicki* (per nominare una specie illustrata nel presente lavoro) e perciò esso non figura integralmente nella tavola. Le sclerificazioni prossimali sono pressochè identiche, pure il trigonum copulatrix, a semplice lamina basalis, presenta una notevole analogia strutturale con quello della specie nominata. Le nervature longitudinali sono un po' più ispessite e tutto lo sclerite presenta nell'insieme una forma più tozza.

Materiale esaminato: Vardar (Salonicco) e Keretschköi (Macedonia), Schatzmayr leg. (Coll. Museo di Trieste e mia); Zemum (Syrmium), Kodrich leg. (Coll. mia).

Anisoplia Zwicki Fisch.

Tegmen molto simile a quello della *lata*. Differisce da questo per le dimensione più piccole, la maggiore sinuosità delle parti laterali (visione dorsale!), il differente decorso del margine dorso-

mediale dei parameri nel tratto distale del tegmen, ma sopratutto per il diverso profilo. Gli apici dei parameri non sono così arrotondati e con meno setole; la depressione dorsale è appena accennata.

La placca ventrale è leggermente più larga nel tratto distale

Pene con evidenti sclerificazioni attorno al forame prossimale, pareti del tubo molto sottili, lume della porzione prossimale piuttosto stretto. Endofallo cosparso di aculei in corrispondenza della bursa e del tratto terminale. Lo sclerite ricorda l'aspetto morfologico della stessa formazione nella *lata*. Campanulare, è privo delle auricolae, la lamina basale è maggiormente sclerificata lungo la zona margo-laterale, dove si notano anche delle nervature ispessite. Una membrana cosparsa di dentini embricati, ricopre la lamina dorsalmente. Il trigonum non ha una delimitazione netta con le membrane aculeate dell'endofallo.

Materiale esaminato: Russia merid., Reitter-Leder, 1 ♂ (Coll. mia).

Anisoplia tenebralis Burm.

Tegmen di grandi dimensioni, molto largo alla base, si assottiglia gradatamente verso l'apice. Il terzo prossimale è formato dalla parte basale ed intermedia, i parameri misurano due terzi distali della lunghezza totale del tegmen. Gli apici di essi, poco curvati, portano setole irregolari, più lunghe ed erette alle parti laterali, brevissime sul margine mediale. In profilo il tegmen è molto convesso sul dorso, la parte ventrale è invece appiattita. La placca ventrale, molto ampia, si incunea sotto gli spigoli prossimo-mediali ventrali dei parameri.

Pene del tutto simile dal lato morfologico e funzionale a quello della *thessalica*. Anche nella *tenebralis* il trigonum copulatrix ha un aspetto piuttosto rudimentale, essendo privo di una lamina basale bene differenziata; al posto di questa esistono due sclerificazioni longitudinali, convergenti distalmente; queste continuano, senza limiti distinti, nella membrana che le ricopre e nelle membrane dell'endofallo. Il trigonum termina con un apice increspato, imbutiforme simile a quello della *thessalica*.

Materiale esaminato: Coo (Dodecanneso), 3 es. (Museo di Trieste).

Anisoplia thessalica Reitt.

Il *tegmen* dell'aedeagus raggiunge notevoli dimensioni. La parte prossimale, un po' più larga delle altre parti tegminali, e quella intermedia del tutto simili a quelle delle altre specie. I parameri sono inizialmente paralleli, ristretti leggermente nella parte intermedia, con un'espansione laterale allungata nel tratto distale. Gli apici, visti dorsalmente, presentano una forma caratteristica a lama di accetta asimmetrica. In profilo si ha la medesima immagine, soltanto allungata in un apice ventrale acuminato. I margini dorso-mediali dei parameri sono uniti nei due terzi prossimali da una sutura mediana. Ventralmente il tegmen è provvisto, nel tratto medio-prossimale, di una placca ventrale espansa, a margini laterali inizialmente paralleli, convergenti distalmente in un processo allungato che si insinua per un breve tratto sotto i margini dei parameri.

Il *pene* è un tubo membranoso, con ampie sclerificazioni simmetriche nell'anello prossimale della parete. L'endofallo è cosparso di minutissimi processi spiniformi, comuni alle altre specie di *Anisoplia*. Il trigonum copulatrix ha una struttura rudimentale: le auriculae sono del tutto obliterate, la lamina basalis, male delimitata, è maggiormente sclerificata lungo due zone laterali che convergono distalmente; essa si continua senza limiti evidenti, in una membrana sottile, che, girando ai lati, la ricopre dorsalmente, formando con la lamina stessa una borsa in gran parte membranosa. All'apice del trigonum le membrane si prolungano in un cul di sacco increspato; esso appare sempre nei preparati in balsamo e non mi sembra un artefatto di tecnica.

Materiale esaminato: una serie di esemplari raccolti sul Vardar (Grecia), Schatzmayr leg. (Coll. Museo di Trieste).

RIASSUNTO

Nella prima parte di questa comunicazione dimostro su basi morfologiche attendibili l'inesistenza delle Anisoplie *neapolitana* Reitter e *Georgii*, descritta da Schatzmayr sul materiale raccolto nel corso della spedizione Ravasini-Lona in Albania, come entità sistematiche distinte.

Come risulta da un accurato esame delle armature copulatorie maschili in ambedue le specie, esame esteso a *tutto* l'aedeagus, *tegmen* e *pene* con i suoi scleriti, la *Anisoplia neapolitana* di Reitter e' una delle tante forme variabilissime della *monticola* Er., la *Georgii*, Schatzmayr (l'Autore è in dubbio se elevarla al rango di specie o considerarla piuttosto una razza), è una *tempestiva* Er.

Nella seconda parte del lavoro passo in esame le armature genitali maschili di alcune specie di cui è tuttora ignoto l'apparato copulatorio. Le entità studiate sono : *An. leucaspis* Lap., *farraria* Er., *lata* Er., *Zwicki* Fisch., *tenebralis* Burm., *thessalica* Reitt. Desta interesse la struttura particolare delle armature genitali maschili della *An. leucaspis* Lap., che si scostano del tutto dal tipo morfologico comune delle altre specie. Sarà interessante, doppo l'esame comparativo di tutti gli apparati copulatori maschili e femminili, vedere la posizione sistematica che assumerà questa specie in rapporto ai suddetti organi.

I disegni e le descrizioni morfologiche sono stati eseguiti sul materiale del Museo di Storia Naturale di Trieste.

RÉSUMÉ

Dans la première partie de cette comunication je démontre sur des bases morphologiques fondées l'inexistence de l'*Anisoplia neapolitana*, Reitter et *Georgii*, décrite par Schatzmayr sur le matériel recueilli dans le cours de l'Expédition Ravasini-Lona en Albanie, comme des entités sistématiques distinctes.

A' la suite d'un diligent examen des armatures copulatoires masculines dans les deux espèces, examen qui a été étendu à tout l'aedeagus, au *tegmen* et au *lobe median* avec ses sclerites, il s'ensuit que l'*Anisoplia neapolitana* Reitter est une des formes nombreuses et très variables de la *monticola* Er., et que la *Georgii* décrite par A. Schatzmayr (l'Auteur ne sait pas s'il faut l'élever au rang d'espèce ou s'il est mieux de la considérer comme una race) est une *tempestiva* Er.

Dans la deuxième partie du travail j'examine les structures génitales de quelques espèces, dont l'appareil copulatoire est encore inconnu. Les entités étudiées sont : *An. leucaspis* Lap., *farraria* Er., *lata* Er., *Zwicki* Fisch., *thessalica* Reitt., *tenebralis* Burm. Il faut signaler encore l'importance de la structure particulière des armatures génitales masculines de la *An. leucaspis* Casteln., qui sl'éloignent entièrement du type morphologique plus commun. Il sera intéressant de voir, après l'examen comparatif de tous les appareils copulatoires masculins et féminins, la position systématique que cette espèce prendra, en relation aux organes susdits.

Les dessins et les descriptions morphologiques ont été exécutés sur le material du Muséum d'Histoire Naturelle de Trieste.

Nota bibliografica

ERICHSON.

1847. *Naturgeschichte der Insekten Deutschlands,* III. B., Berlin.

FAIRMAIRE.

1881. *Ann. Soc. ent. Fr.,* (6), 1, p. 86.

OHAUS.

1915. *Scarabaeidae* (*Junk-Schenkling* : *Coleopterorum Catalogus*), XX, Berlin.

PILLERI.

1948. «Studi morfologici e sistematici sul genere Anisoplia. I. Contributo : le armature sessuali maschili delle Anisoplie italiane». *Eos,* Madrid, p. 57.

PILLERI.

1948. «II. Contributo : uno nuova Anisoplia della Siria e considerazioni sulle specie *syriaca* Burm. e *segetum* Herbst». *Eos,* Madrid, p. 435.

REITTER.

1889. *Deuts. ent. Z.,* p. 103.

REITTER.

1902. *Verhandlung. Natur. Verein Brünn,* B. XLI.

REITTER.

1913. *Coleopterorum Catalogus.* Paskau.

SCHATZMAYR.

1923. *Boll. Soc. ent. ital.,* Genova, anno LV, 22 genn.

Spiegazione delle tavole

TAVOLA I : *Anisoplia leucaspis* Lap.

Fig. 1.—Tegmen (dal dorso).
Fig. 2.—Tegmen (profilo).
Fig. 3.—Parte medio-prossimale ventrale del tegmen.
Fig. 4.—Pene estroflesso (*pp* parte prossimale, con sclerificazioni basali *sb,* sacco interno *si,* bursa praeputialis *bp*).
Fig. 5.—Sclerite distale del pene, spiculum copulatrix (*dej* ductus ejaculatorius, *fdej* gonoporus ♂.

TAVOLA II : *Anisoplia farraria* Er.

Fig. 1.—Tegmen (dal dorso).
Fig. 2.—Tegmen (profilo).
Fig. 3.—Pene.
Fig. 4.—Trigonum copulatrix (isolato e ingrandito).

TAVOLA III : *Anisoplia lata* Er.

Fig. 1.—Tegmen (dal dorso).
Fig. 2.—Tegmen (profilo).
Fig. 3.—Placca ventrale del tegmen.
Fig. 4.—Trigonum copulatrix isolato.

TAVOLA IV : *Anisoplia Zwicki* Fisch.

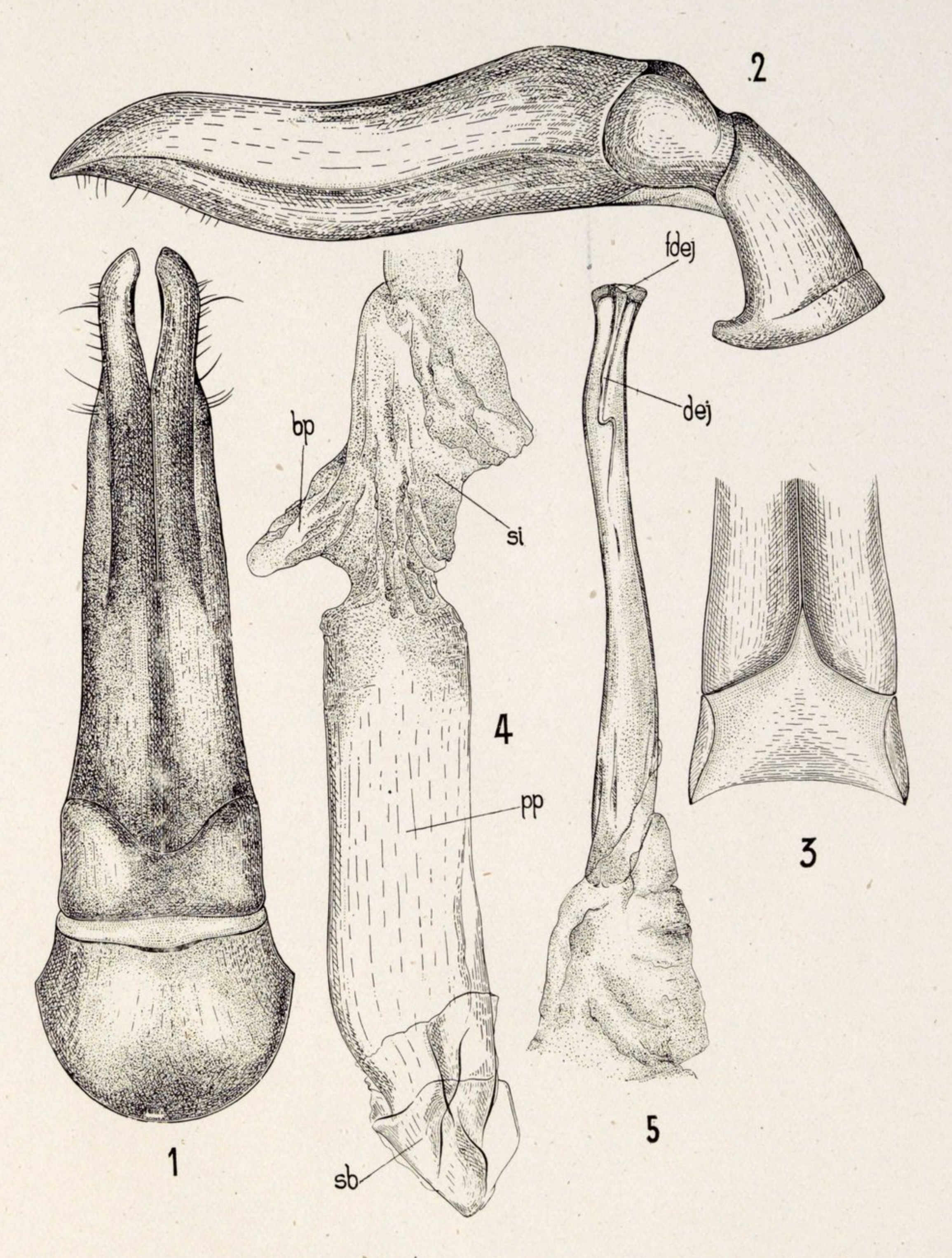
Fig. 1.—Tegmen (dal dorso).
Fig. 2.—Tegmen (profilo).
Fig. 3.—Pene estroflesso.

TAVOLA V : *Anisoplia tenebralis* Burm.

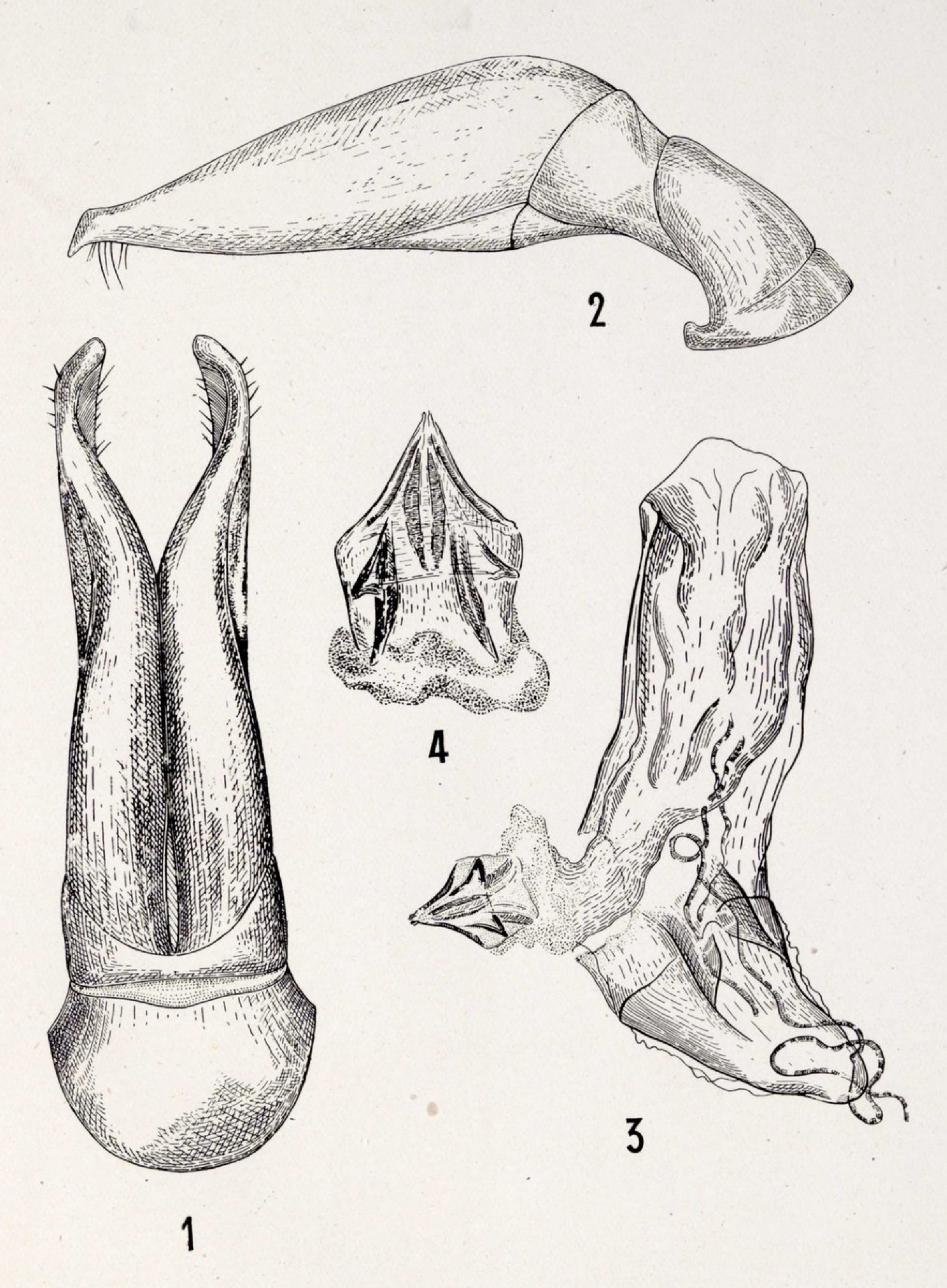
Fig. 1.—Tegmen (dal dorso).
Fig. 2.—Tegmen (profilo).
Fig. 3.—Placca ventrale del tegmen.
Fig. 4.—Pene introflesso.

TAVOLA VI : *Anisoplia thessalica* Reitt.

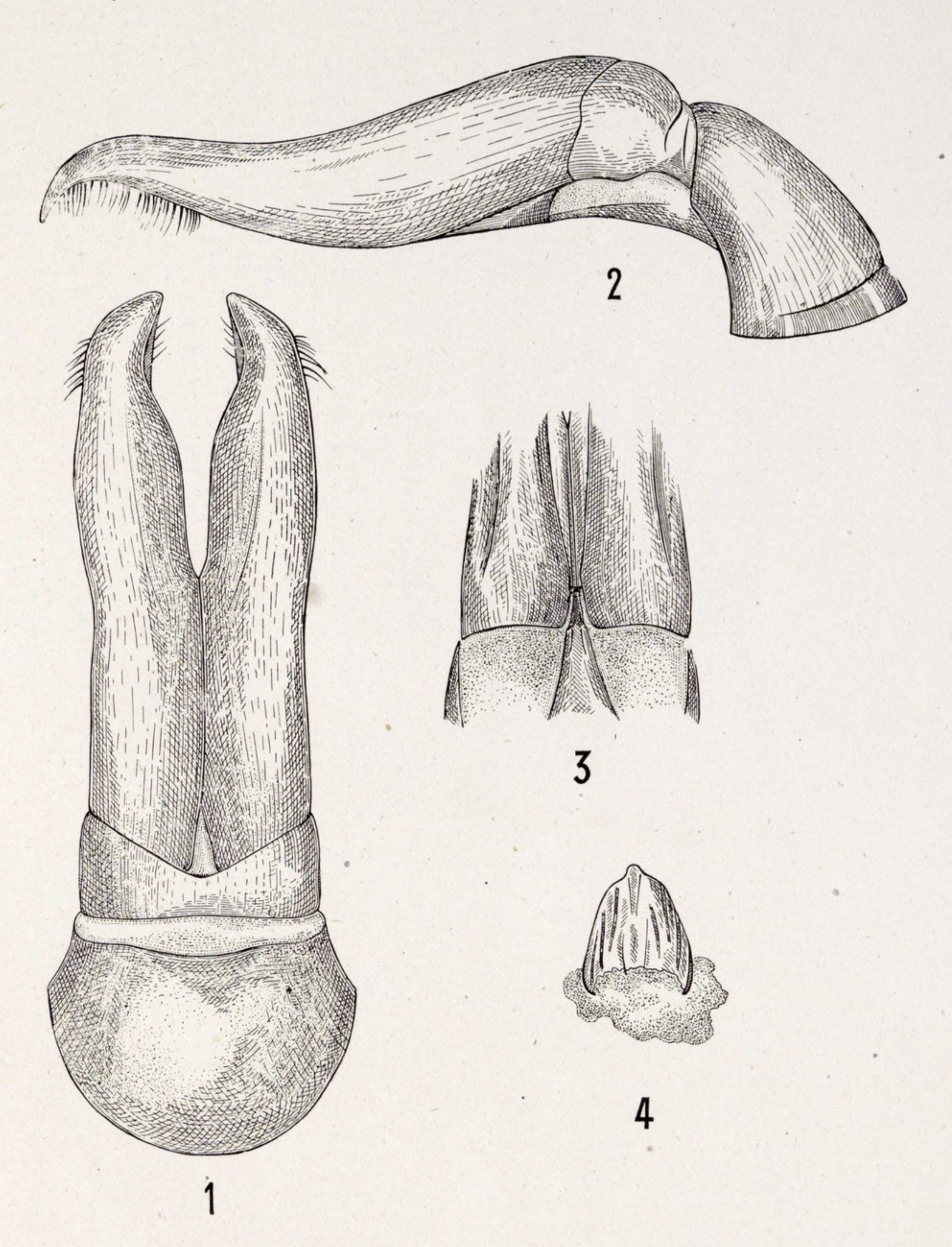
Fig. 1.—Tegmen (dal dorso).
Fig. 2.—Tegmen (profilo).
Fig. 3.—Placca ventrale del tegmen.
Fig. 4.—Trigonum copulatrix (isolato e ingrandito).



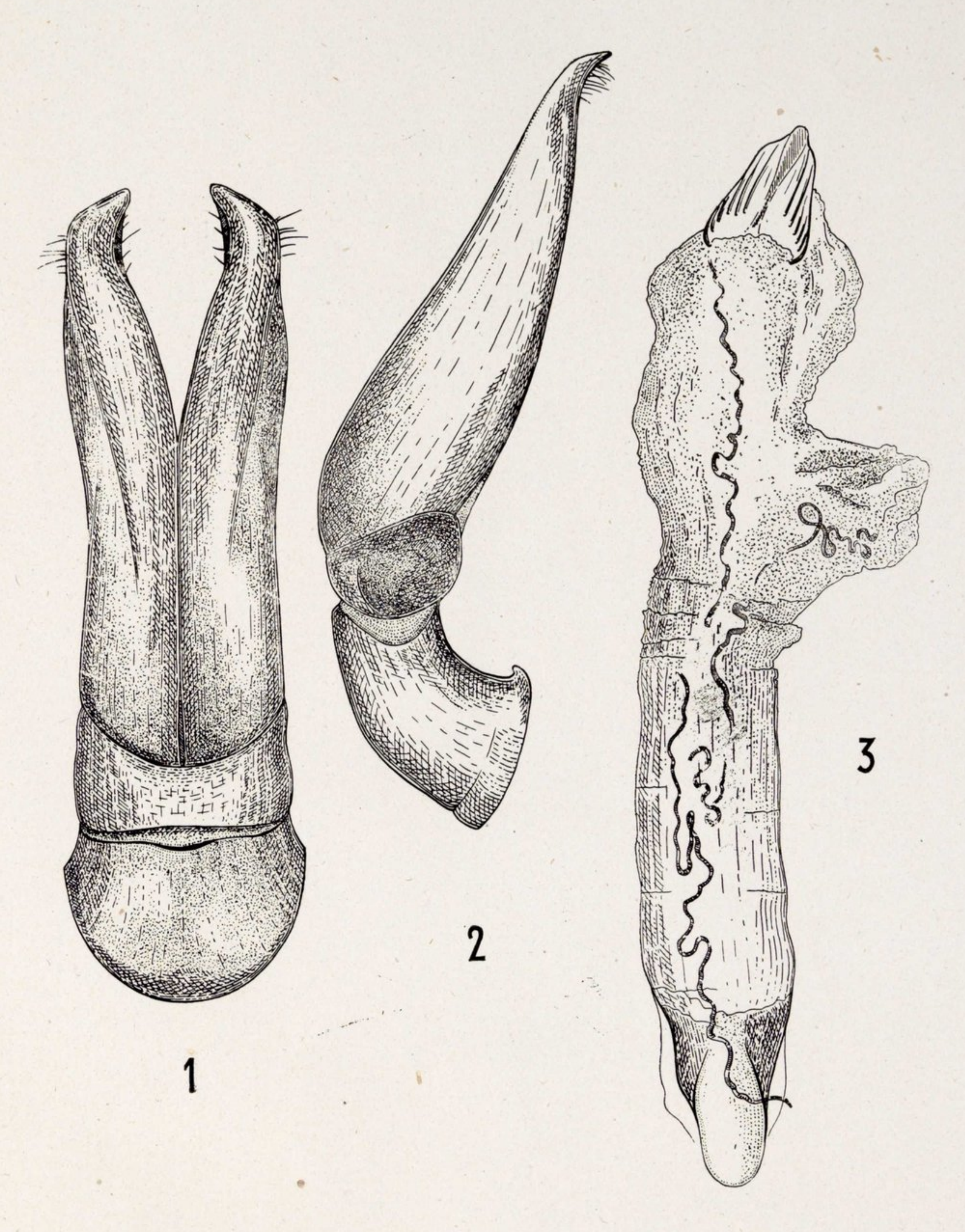
GEORG PILLERI: Studi morfologici e sistematici sul genere *Anisoplia* Serv.



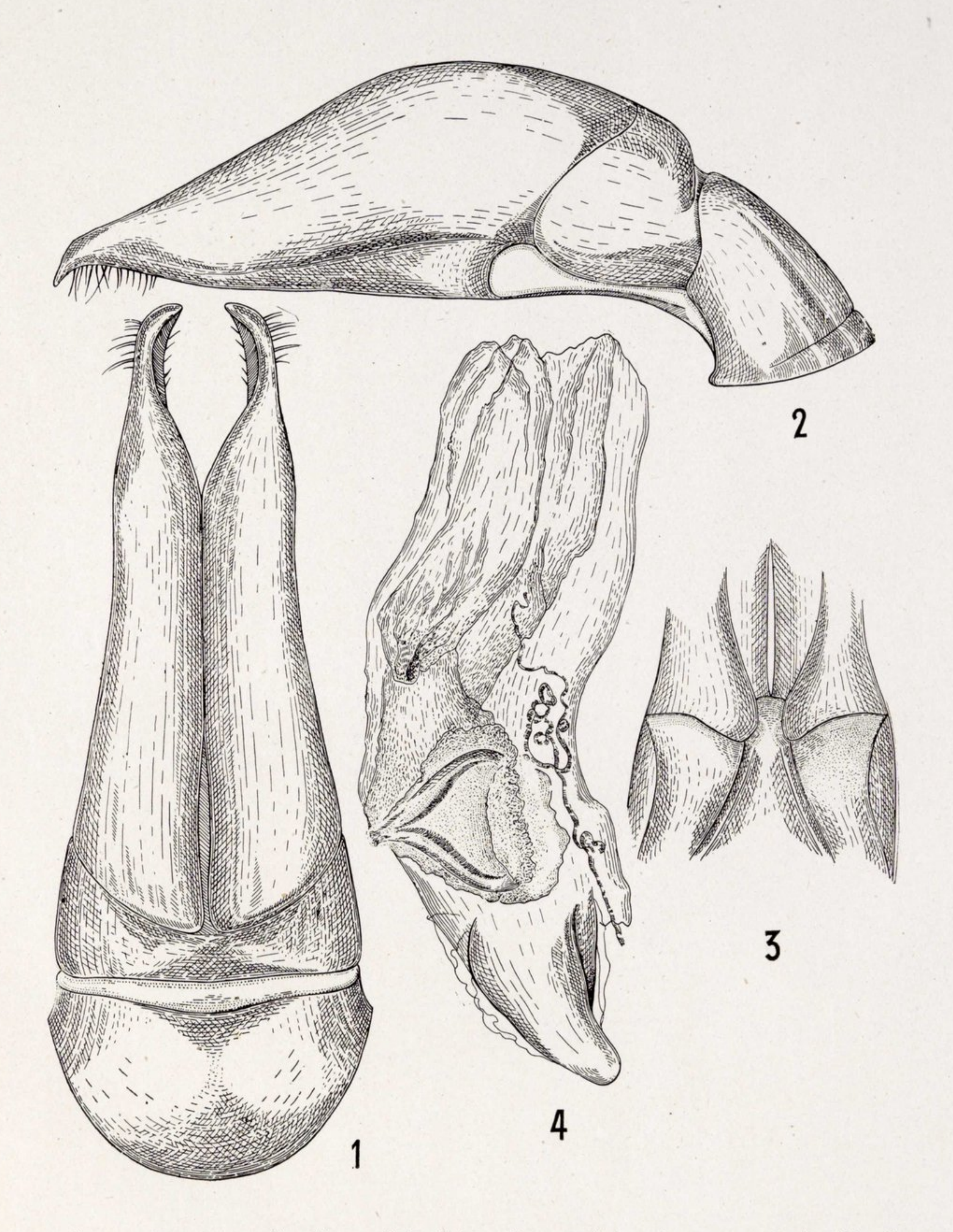
GEORG PILLERI: Studi morfologici e sistematici sul genere *Anisoplia* Serv



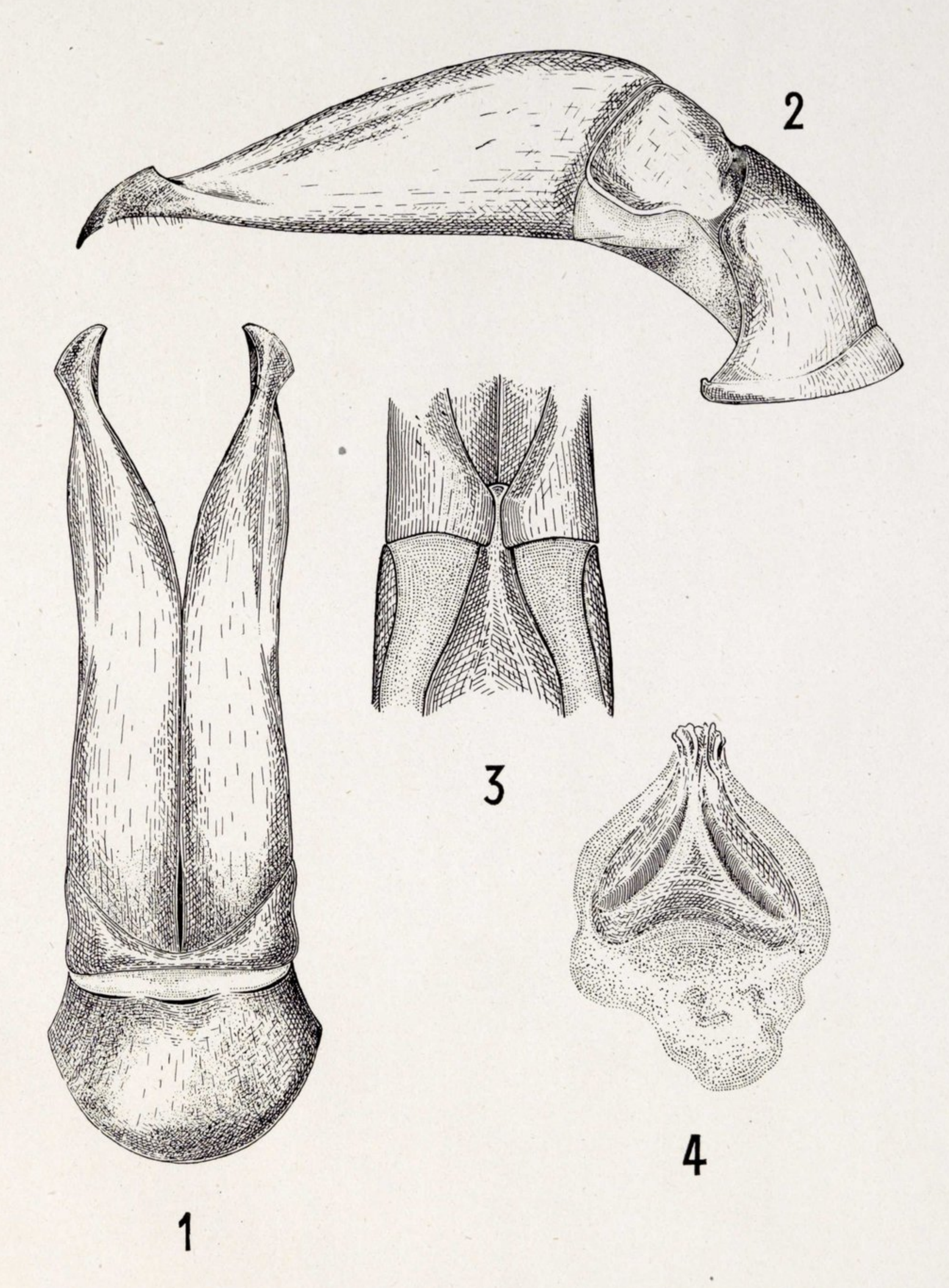
GEORG PILLERI: Studi morfologici e sistematici sul genere *Anisoplia* Serv.



GEORG PILLERI: Studi morfologici e sistematici sul genere *Anisoplia* Serv.



GEORG PILLERI: Studi morfologici e sistematici sul genere *Anisoplia* Serv.



GEORG PILLERI: Studi morfologici e sistematici sul genere *Anisoplia* Serv.

DIE BEIDEN RASSENKREISE DER *ADESMIA BISKRENSIS* UND *MONTANA*

VON

C. KOCH
Pretoria (Unión of South Africa)

Seitdem Peyerimhoff 1931 den Rassenkreis der *Ad. montana* Klug aufgestellt hat, in welchen er auch die *biskrensis* Luc. mit einbezog, wurde die *montana* von den Autoren im Sinne Peyerimhoffs aufgefasst (siehe Gebien 1937). Nach dieser Arbeit Peyerimhoffs sollen sämtliche von ihm angeführten Formen miteinander vikariieren, somit geographische Rassen der Grossart *montana* darstellen und die folgenden Gebiete bewohnen:

- ssp. *montana* Klug: Sinai, nordöstl. Arabien;
- ssp. *parallela* Mill.: Unterägypten;
- ssp. *recticollis* Peyerim.: Gebirge der zentralen Sahara;
- ssp. *acervata* Klug: Unterägypten, Cyrenaika, Wüstenteil Tunesiens, Mzab;
- ssp. *biskrensis* Luc.; Algerische Sahara;
- ssp. *asperrima* Peyerimh.: saharianische Zone d.östl. Marokkos.

Leider enthält diese Aufstellung einen grossen Irrtum. Peyerimhoff setzt sich stillschweigend über das Vorkommen zweier stark von einander abweichender Formen, die an ein und demselben Fundort auftreten, hinweg. Es sind dies die *acervata* und *biskrensis*, welche in Biskra, aber auch an mehreren anderen Lokalitäten Algeriens und Tunesien, gleichzeitig und unvermischt leben. Über diese Tatsache, die lange vor Peyerimhoff bereits bekannt war, existieren zwei sehr gute Arbeiten. Der erste war Reitter, der in seiner Bestimmungstabelle der Adesmien beide

Formen sehr gut beschrieb, sich allerdings in nomenklatorischer Hinsicht irrte, was 1938 von Gridelli richtigestellt wurde (*immargo* Reitt. = *biskrensis* Luc. und *biscrensis* Reitt. = *acervata* Klug) [1]. In ebenderselben Arbeit setzt sich Gridelli für die spezifische Verschiedenheit der *biskrensis* Luc. von der *acervata* Klug mit vollem Recht ein, welche Meinung von ihm 1930 wiederholt wird. Peyerimhoff nun ignoriert diese wichtigen Feststellungen Reitters und Gridellis vollkommen und kommt dadurch zu der falschen, allerdings Alles vereinfachenden Annahme einer Vikarianz zwischen der *acervata* und *biskrensis*.

Eine neuerliche Untersuchung des Rassenkreisproblems der *montana* durch mich ergab nun die hier bekanntgemachten, ausserdentlich komplizierten Beziehungen der *biskrensis* zur *acervata*.

Morphologie und Zoogeographie der beiden Rassenkreise

a) *Morphologische und anatomische Fixierung der «biskrensis» als spec. prop.*

Das vergleichende Studium der Morphologie von *biskrensis* und *acervata* vom gleichen Fundort, nämlich aus Biskra, zeigt, dass beide Formen voneinander konstant durch komplexe Diffe-

[1] Peyerimhoff verwendet den Namen der Reitter'schen *immargo*, deren Synonymie mit der *biskrensis* Luc. von Gridelli einwandfrei nachgewiesen wurde, für jene Individuen der *biskrensis*, bei welchen rückwärts eine Seitenrand-Kantung der Flügeldecken geschwunden ist. Da dies bei allen echten *biskrensis* der Fall ist, Peyerimhoff aber die *acervata* aus dem Chottgebiet nicht anführt, liegt es nahe, dass dieser Autor als *biskrensis* f.t. die *biscrensis* Rtt. nec Luc., also die *acervata* Klg., als *biskrensis* ab. *immargo* aber die echte *biskrensis* Luc. (sensu Gridelli) vor sich hatte.

Die immer wieder falsch interpretierte Synonymie beider Biskra-Rassen der *montana* und *biskrensis* hat daher endgültig richtig, wie folgt, katalogisiert zu werden :

montana ssp. *acervata* Klug
(Synonyme : *biscrensis* Reitt.
biskrensis f.t. Peyerimh.)
biskrensis ssp. *biskrensis* Luc. (sensu Gridelli, Koch).
(Synonyme : *immargo* Reitt.
biskrensis ab. *immargo* Peyerimh.)

renzen scharf und eindeutig zu unterscheiden sind. Neben einigen bereits durch Reitter und Gridelli bekanntgemachten Charakteren ist es vor allem die Struktur des Halsschildes, der als spezifischem Unterscheidungsmerkmal eine ganz besondere Bedeutung zukommt. Bei der *acervata* aus Biskra ist der Halsschild stark gewölbt, die Seiten sind tief hinabgezogen und als Folge davon liegen die Hinterecken des Halsschildes, von der Seite betrachtet, weit unter dem Niveau der Schultern (d.i. der Punkt des Zusammentreffens der inneren Epipleuralrandung der Flügeldecken mit der elytralen Basis). Bei der *biskrensis* aus Biskra ist der Halsschild schwächer gewölbt, die Seiten sind viel weniger herabgezogen und die Hinterecken des Halsschildes liegen deshalb, von der Seite betrachtet, ungefähr auf der Höhe der Schultern. Dieses Merkmal, das bisher in der Systematik der Adesmien unbekannt war, gewinnt dadurch eine ganz besondere, gruppen-trennende Bedeutung, weil es, einerseits mit der *acervata* konstant allen Formen der Gruppe der *Adesmia,* andererseits mit der *biskrensis* aber allen Formen der Gruppe der *Macropoda* eingentümlich ist. Dadurch erscheint die Trennung der rein habituell recht ähnlichen *biskrensis* von der *acervata* nicht nur morphologisch eine besonders tiefgehende, sondern auch phylogenetisch eine recht weit zurückgehende zu sein, zu sein, da wir bei der *biskrensis* scheinbar als einziger *Adesmia* unter den paläarktischen *Adesmia* überhaupt, ein Merkmal ausgebildet sehen, das eine Eigentümlichkeit der intertropikalen *Macropoda* ist. Dass diese macropoden-artige Struktur des Halsschildes bei der *biskrensis* aber keine zufällig-analoge Bildung darstellt, geht aus der weiter unter gegebenen Schilderung des männlichen Kopulationsapparates und des Genitalsegmentes hervor, das in Übereinstimmgung mit der macropodenartigen Struktur des Halsschildes ebenfalls weitgehend mit der Gruppe der *Macropoda,* nicht aber mit jener der *Adesmia* übereinstimmt.

Als weitere morphologische Unterschiede zwischen der *biskrensis* und der *acervata* wären noch die Kinnbildung, Flügeldeckenform, skulpturelle Begrenzung der Flügeldecken-Oberseite den herabgebogenen Seitenteilen gegenüber, Schulter- und Halsschildbildungen, wie sie alle in der Bestimmungstabelle angegeben sind, zu erwähnen. Hiemit scheint der Nachweis völlig gelungen, dass allein durch die weitgehende morphologische Divergenz, die am

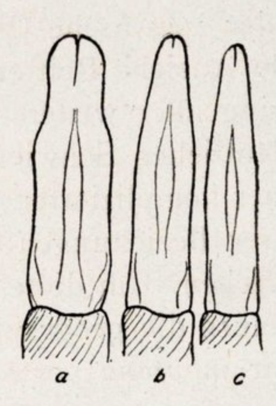
gleichen Platz vorkommenden *biskrensis* und *acervata* von einander spezifisch getrennt sind.

Die anatomische Untersuchung des männlichen Kopulationsapparates und des Genitalsegments beider Formen hat nun diesen morphologischen Befund vollkommen bestätigt. Bei der *biskrensis* ist die Paramerenplatte des Oedeagus breit und parallelseitig, erst im apikalen Viertel plötzlich und kurz, aber kräftig jederseits verengt, dann wiederum bis zur breit abgerundeten Spitze, also fast im ganzen apikalen Viertel, parallelseitig. Bei der *acervata* aus Biskra, welche übrigens im Bau des Oedeagus mit topotypischen *acervata* aus Alexandrien völlig übereinstimmt, ist die Paramerenplatte schmäler und vom apikalen Drittel bis zur Spitze allmählich verengt, an der Spitze selbst schmal abgerundet. Der Penis ist bei beiden Formen gleich gebildet: apikal lanzettförmig, stark erweitert, dahinter kräftig eingeschnürt, die Spitze fein dornartig, ventralwärts gekrümmt. Wenn eine Differenzierung des Oedeagus mithin nur teilweise, also in der Struktur der Paramerenplatte stattgefunden hat, so ist diesem Vorgang insoferne eine grössere Bedeutung beizumessen, als grössere Verschiedenheiten im Bau der Paramerenplatte innerhalb der Gattung *Adesmia* auch bei weit entfernten Arten nur sehr selten und wenig konstant, in der Struktur des eigentlichen Penis aber fast überhaupt nicht auftreten, ferner aber diese Differenzierung zwischen beiden Formen völlig konstant, damit aber als vollkommen erstarrtes Merkmal zu definieren ist.

Dagegen besteht ein überraschender Unterschied in der Struktur der Chitinspange des Genitalsegmentes des ♂. Die paarigen löffelartigen, distalen Erweiterungen dieser Chitinspange sind bei der *biskrensis* dicht, bürstenartig und ziemlich lang gelb beborstet, bei der *acervata* aber völlig kahl [1]. Dieser anatomische Unterschied ist an sich bereits ausserordentlich tief einschneidend,

[1] Dieser Fall des gleichörtigen Vorkommens zweier phylogenetisch sehr nahe verwandter, habituell täuschend ähnlicher Formen bei starker genitaler Divergenz könnte infolge der scheinbar mutativen Verschiedenheit im Sinnesapparat des Genitalsegmentes des ♂ mit Jeannel (1942) auch auf physiologische Isolierung zurückgeführt werden, wenn nicht dieses Merkmal von beborsteten oder kahlen Chitinspangen des Genitalsegmentes eben ein paläogenetisches wäre (vgl. bei Jeannel, loc. cit. pag. 14-16 über «amixie genitale sensorielle»).

gewinnt aber an Wichtigkeit durch die Resultate meiner an zahlreichen *Adesmia* und *Macropoda* ausgeführten anatomischen Untersuchungen. Diese hatten das Ergebnis, dass bei sämtlichen *Adesmia,* mit Ausnahme einiger Formen aus der Verwandtschaft der *Ad. Panderi* Fisch., bei denen es zur Ausbildung einiger spärli-



Fif. 1.—Paramerenplatte des Oedeagus von: a), *Ad. biskrensis* ssp. *biskrensis* Luc. aus Biskra; b), *Ad. montana* ssp. *acervata* Klug aus Biskra; c), *Ad. biskrensis* ssp. *asperrima* Peyerimh. Aus Erfoud.

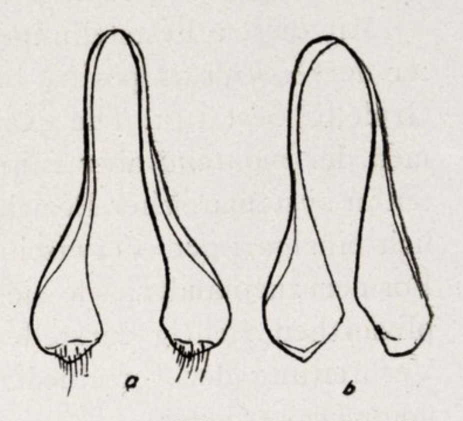


Fig. 2.—Chitinspange des Genitalsegmentes des ♂ von: a), *Ad. biskrensis* ssp. *biskrensis* Luc.; b), *Ad. montana* ssp. *acervata* Klug.

cher und feiner Härchen gekommen ist, die löffelartigen apikalen Erweiterungen der Chitinspange des Genitalsegmentes des ♂ kahl sind, während dieselbe Partie dieser Chitinspange bei den *Macropoda* regelmässig eine mehr oder weniger dicht beborstete Bürste trägt. In Übereinstimmung mit der macropodenartigen Struktur des Halsschildes stossen wir daher bei der *biskrensis,* wiederum als einziger *Adesmia* überhaupt, auf ein anatomisches Merkmal der *Macropoda,* das an Eindeutigkeit nichts zu wünschen übrig lässt.

Zu der gelungenen morphologischen Differenzierung beider Formen gesellt sich daher eine weitgehende anatomische Divergenz, so dass es keinem Zweifel zu unterliegen scheint, dass *biskrensis* und *acervata* aus Biskra zumindest spezifisch von einander zu trennen sind, wobei auf die, eine weite Perspektive eröffnenden Aussichten einer positiven Spekulation in phylogenetischer Beziehung in dieser Arbeit erst weiter unten eingegangen werden soll. Ich möchte einer solchen nur vorweg nehmen, dass

die *biskrensis* trotz ihrer starken Differenzierung in Richtung auf die Gruppe der intertropikalen (*Macropoda* hin, nicht zu dieser Gruppe, sondern zu den echten *Adesmia* zu stellen ist, da ihr, wie ich in einer im Druck befindlichen Monographie der Gruppe der *Macropoda* auseinandergelegt habe, die der Gruppe der *Macropoda* eigentümlichen paläogenetischen Merkmale fehlen.

Mit diesen Feststellungen wäre somit der spezifische Charakter der *biskrensis* positiv bewiesen und die Ansicht Reitters und Gridellis bestätigt. Die exakte Untersuchung aller weiteren Formen der *montana* aber führt zu ausserordentlichen Schwierigkeiten in systematischer Beziehung und zu einer komplizierten, ziemlich einzigartigen Verwischung obiger klarer Beziehungen beider Formen zueinander, wie sie in Biskra herrschen. Um diese Kompliziertheit richtig darstellen zu können, muss die geographische Verbreitung der verschiedenen Formen dar *montana* vorweg genommen werden.

b) *Rezente Verbreitung des Rassenkreises der «montana»*

Die Verbreitung des Rassenkreises der *montana* kennzeichnet diese Grossart als typisch saharianisches Element, deren ökologische Valenz ziemlich eng auf eine saxicole Lebensweise beschränkt ist. Dünen-, wie überhaupt grössere Sandgebiete werden von ihr gemieden. Die *montana* f.t. reicht vom nordwestlichen Arabien über die sinaitische Halbinsel bis nach Unterägypten, wo sich zwei Rassen gleichzeitig abspalten: eine kontinentale, typische Wüstenbewohnerin, die *parallela* Mill., auf der arabischen Seite des Nils, unter Umgehung der alluvionalen Gebiete des Nildeltas bis in das sudanesische Gebiet des Weissen Nils reichend, und eine litorale Form, die *acervata*, die sich längs der mediterranen Küste bis in das cyrenäische Gebiet der Marmarica ausbreitet. Diese Aufspaltung der vom Osten eindringenden *montana* in eine ägyptisch-kontinentale und ägyptisch-litorale Rasse verläuft sehr ähnlich der von mir bei der *Ad. dilatata* nachgewiesenen Aufspaltung in einen kontinentalen und litoralen Verbreitungsast auf ägyptischem Boden (siehe Koch 1940). Während aber der kontinentale Ast bei der *montana* über den Nil nicht weiter nach Westen dringt, erfolgt die Invasion in die libysche

Sahara bei der *dilatata* sowohl durch den kontinentalen Ast über den Nil hinaus westwärts, wie auch durch den litoralen. Bei der *montana* ist die Ausbreitung nach Westen in die Sahara nur dem litoralen Ast, der *acervata* vorbehalten. Wie ich schon weiter oben erwähnt habe, streicht die *acervata* von Alexandrien ausgehend über das schmale Küstensteppengebiet der ägyptischen Mariutzone bis in die cyrenäische Marmarica-Steppe. Hier ändert diese bisher mediterran-litorale Rasse ihre «syrtenlitorale» (siehe Koch 1940, Rassenkreis der *Ad. metallica*) Richtung, auf den cyrenäischen Gebel stossend und diesen umgehend [1] und wird plötzlich streng kontinental, die cyrenäische Oase Giarabub, das südtripolitanische Mizda, ferner das im tripolitanischen Gebel gelegene Nalut berührend, um endlich das Chottgebiet Tunesiens und Algeriens zu erreichen. Ghardaia ist das westlichste bisher bekannte Vorkommen der *montana acervata*.

Im Verbreitungsgebiet der *acervata* selbst treten zwei kleine Lokalformen, die *minor* Grid. und *hamadae* Koch auf.

Es existiert ferner eine bisher unbekannte innersaharianische Rassenkette, von der nur zwei voneinander weit getrennte Rassen vorliegen: die *tibestiana* aus dem Tibesti und die *furcicostata* aus dem Atargebiet Mauretaniens. Dieser innersaharianischen Rassenkette kommt, wie ich weiter unten ausführen werde, eine besondere phylogenetische Bedeutung zu.

Bis hierher bietet das Verständnis der morphologischen und zoogeographischen Beziehungen der verschiedenen oben erwähnten Rassen zueinander keine Schwierigkeiten. Sowohl die *parallela*, wie auch die *acervata* stellen nur wenig differenzierte Rassen der sinaitischen Stammform dar, deren Divergenz hauptsächlich in skulpturellen Eigentümlichkeiten der Flügeldecken besteht, die aber gleitend ineinander übergehen. Unterschiede in der Anatomie des männlichen Kopulationsapparates oder gar des Genitalsegments beim ♂ liegen nicht vor.

[1] Über diese «Ausweichtendenz» zahlreicher apterer Tenebrioniden, den Gebel von Barka betreffend, vergl. Koch 1939.

c) *Die algero-tunesiche Chottregion als kritisches Gebiet schizotypischer «Formen-Aufsplitterung»?*

Die kritische Zone für die weitere Entwicklung der *montana*-Formen aber findet sich in der algero-tunesischen Chottregion. Hier stösst die *montana acervata* plötzlich auf die von ihr weitgehend verschiedene, habituell aber täuschend ähnliche *macropoda*-orientierte *biskrensis*, mit der sie daselbst zum Grossteil die gleichen Fundorte bewohnt. Es ist aber wahrscheinlich, dass das Biotop beider Formen ein verschiedenes ist, was erst durch biologische Untersuchungen an Ort und Stelle nachzuweisen wäre. Irgendwelche Übergänge in morphologischer oder anatomischer Beziehung existieren in diesem der *biskrensis* und *montana acervata* gemeinsamen Lebensraum nicht. Beide Formen sind daselbst morphologisch völlig erstarrt und verhalten sich zueinander wie gute Arten, deren sexuelle Affinität gänzlich mangelt oder verlorengegangen ist.

Die Umgebung von Biskra, die sich in diesem Fall für die weitere Entwicklung der *montana*-Formen kritisch auswirkt, ist von mir schon in verschiedenen Fällen als kritische Zone für die Umbildung, für die Entstehung oder für das sekundäre Übereinanderschieben von Arten oder Rassen dargestellt worden (Koch 1940).

Besonders charakteristisch sind hiefür die Beispiele der *Adesmia dilatata affinis* und der *Pimelia* (*Homalopus*) *angulata confusa*. Auch innerhalb des grossen Rassenkreises der *Ad. dilatata* kommt es genau wie bei der *montana* im Gebiet von Biskra zur Ausbildung einer speziellen Rasse, der *affinis*, die im Gegensatz zu allen anderen *dilatata*-Rassen selbst wiederum ausserordentlich variabel in der Skulptur der Flügeldecken ist, so dass sonst innerhalb des ganzen Rassenkreises völlig erstarrte Merkmale, wie in diesem Fall die Ausbildung der elytralen Rippen, über alle möglichen Zwischenstufen völlig verlorengehen können (von den kräftig gerippten Varietäten *Solieri* über die Varietäten *Reitteri* und *Duponcheli* zu der gänzlich rippenlosen Varietät *tibialis*!). Ich konnte damals sogar darauf verweisen, dass die in Biskra auftretende *biskrensis* in der Flügeldeckenskulptur sich zu gewissen Skulptur-Varianten der *dilatata affinis* konvergent ver-

hält. Ein weiteres, mit dem eigentümlichen Auftreten der daselbst von der *montana acervata* spezifisch verschiedenen *biskrensis* in Biskra fast völlig übereinstimmendes Beispiel findet sich in meiner Arbeit über den Rassenkreis der *Pimelia angulata* (Koch 1940). Innerhalb dieses ebenfalls sehr grossen, über die ganze Sahara verbreiteten Rassenkreises stossen wir, ebenso wie bei der *montana* in Biskra auf eine plötzlich auftretende isolierte Art aus der nächsten Verwandtschaft der *angulata,* die als *retrospinosa* mit der *angulata confusa* die tunesisch-algerische Chottregion gemeinsam bewohnt, sich aber, trotz der grossen verwandtschaftlichen Nähe, mit dieser Rasse der *angulata* in keiner Weise vermischt.

d) *Differenzierung und Verbreitung der «biskrensis»-Rassen «asperrima» und «recticollis»*

Während die morphologisch-systematischen Verhältnisse zwischen der *montana* und *biskrensis* in diesem kritischen Gebiet von Biskra klar scheinen, stösst die Beurteilung der westlich und südlich von der Chottregion auftretenden Formen aus der *montana-biskrensis*-Gruppe auf grosse Schwierigkeiten, da durch dieselben die scharfe Differenzierung zwischen der *biskrensis* und *montana acervata* wieder verwischt wird. Es sind zwei Formen, die unmittelbar von den in Biskra lebenden *montana acervata* oder *biskrensis* ihren Ausgang genommen haben: eine westliche, die *asperrima* Peyerimh., welche entlang des Nordrandes der Sahara über das südliche Oranien und das eremische Südmarokko bis an die Grenze von Rio de Oro reicht, und eine südliche, die *recticollis* Peyerimh., welche die Gebirgsstöcke der zentralen Sahara (Hoggar, Tassili, Air, Tibesti) bewohnt. Beide Formen stimmen in ihren morphologischen Merkmalen weitgehend mit der *biskrensis* überein, besonders die *asperrima* weist sogar die für die *biskrensis* charakteristische macropoda-artige Halsschildform auf. Die Untersuchung der Kopulationsorgane und des Genitalsegmentes der ♂♂ beider Formen aber ergibt das Fehlen der für die *biskrensis* bestimmenden Merkmale, bzw. eine auffällige Abnahme derselben. Der Oedeagus stimmt, besonders durch den gleichen Bau der Paramerenplatte wieder mit der Struktur dieses

Organes bei den *montana*-Formen überein. Ebenso nähert sich die Struktur der Chitinspange des Genitalsegments beim ♂ den *montana*-Formen, indem bei der *asperrima* der apikale Rand der löffelartigen distalen Erweiterungen dieser Chitinspange noch spärlich beborstet ist, während er bei der *recticollis* bereits in vollkommener Übereinstimmung mit echten *montana* kahl ist.

Es ergibt sich somit der eigentümliche Fall, dass die beiden Formen bei Berücksichtigung der komplexen morphologischen Divergenz ohne besondere Schwierigkeiten als Deszendenten der *biskrensis* aufgefasst werden können, während bei Berücksichtigung der Merkmale des Oedeagus und der Chitinspange des männlichen Genitalsegments die *recticollis* zur *montana* zu stellen wäre, die *asperrima* aber als intermediäre Form zwischen beiden Arten betrachtet werden müsste, weil sie in der Struktur des Oedeagus mit der *montana*, in der Bildung der Chitinspange des Genitalsegments aber mit der *biskrensis* übereinstimmt.

Diese komplizierten Verhältnisse fallen ohne Zweifel unter die von Rensch 1929 geschilderten «Grenzfälle von Rasse und Art». Zur endgültigen Entscheidung, ob wir es bei diesen beiden Formen mit Rassen der einen oder der anderen Art zu tun haben, sind ihre geographische Verbreitung und phylogenetischen Beziehungen heranzuziehen. Erstere stimmt weitgehend mit den morphologischen und anatomischen Resultaten überein. Die *asperrima* schliesst sich eng an das Verbreitungsgebiet der *biskrensis* an und streicht den Nordrand der Sahara bzw. den südlichen Absturz der Atlasse entlang vom südlichen Oranien bis an die ozeanische Küste von Ifni. Sie bleibt daher von *montana*-Formen weit isoliert und ihre Migrationsrichtung ist zweifellos Ost-West, lässt also ihren Ausgangspunkt, das ist der Lebensraum der typischen *biskrensis* eindeutig rekonstruieren.

Die *recticollis* dringt als südliche Rasse der *biskrensis* in die zentralen Gebirgsmassive der Sahara, Hoggar und Tassili ein. Sie scheint ihren Ausgangspunkt ebenfalls vom Gebiet der Chottregion genommen zu haben, da sie bereits zwischen Ouargla und Timassinin aufgefunden wurde. Sie geht aber noch südlicher, da ich ein Individuum aus dem Air-Gebiet kenne, Peyerimhoff diese Form aber selbst aus den Tibesti-Bergen anführt. Diese Gebiete unterliegen bereits einem gewissen sahel-sudanesischen Einfluss. Hier stösst die *recticollis* auf die bisher unbekannte *tibes-*

tiana, einem eindeutigen Vertreter der mit der *montana* verwandten innersaharianischen Rassenkette *tibestiana-furcicostata*. Wenn auch auf Grund der Peyerimhoff'schen Angabe nicht angenommen werden muss, dass im Gebiet des Tibesti die *recticollis* mit der *tibestiana* die gleichen Fundorte bewohnt, so scheinen diese extremen Rassen der beiden Arten *montana* und *biskrensis*, von welch letzteren geographische Formen in der Chottregion gemeinsam auftreten, hier neuerdings zumindest Berührungspunkte zu besitzen. Es wäre demnach in diesem Gebiet, da die sexuelle Affinität der *recticollis* zur *biskrensis* bereits zu Gunsten der *montana* verloren gegangen ist, eine Vermischung beider Arten durchaus denkbar. Weiters trägt aber die *recticollis* auch in morphologischer Beziehung beginnende Anzeichen einer Annäherung an die *montana*, da die Halsschildform wieder den normalen adesmiaartigen Bau der *montana* zeigt.

Die geographischen Kriterien stimmen demnach weitgehend mit dem morphologischen und anatomischen Befund überein, da die *asperrima* bei nur geringer Fortdifferenzierung von der *biskrensis* vom Verbreitungsraum der *montana* weit getrennt bleibt, die *recticollis* aber in ihrer Verbreitung im Süden neuerlich auf eine *montana*-Form stösst, bei gleichzeitigem Verlust partieller morphologischer und gänzlicher sexueller Affinität zu Gunsten der *montana*. Entscheidend für die Zugehörigkeit beider Formen zum Rassenkreis der *biskrensis* scheint mir der Umstand, dass diese Formen mit der *biskrensis* gleitend verbunden, von der *montana* aber durch lückenartige Sprunghaftigkeit geschieden sind. Eine Bestätigung dieser Annahme wird durch die geographische Erkenntnis geliefert, dass diese Formen nur mit der *biskrensis* vikariieren, dagegen an zwei Stellen gleichörtig mit der *montana* auftreten.

Trotz der Uebereinstimmung des Baues des Oedeagus mit der *montana* sind daher sowohl die *asperrima*, wie auch die *recticollis* als Rassen der *biskrensis* zu betrachten.

Phylogenie der beiden Rassenkreise der «Ad. biskrensis» und «montana»

a) *Bedeutung der Differenzierung der Chitinspange des männlichen Genitalsegments*

Den Chitinspangen des männlichen Genitalsegmentes ist in der Systematik der Tenebrioniden noch niemals Beachtung geschenkt worden. Nach Verhoeff (1893) handelt es sich hierbei um das 9. Segment: die löffelartigen distalen Erweiterungen sind nach diesem Forscher auf die 9. Dorsalplatte, die proximalen, divergierenden «Löffelstengel» aber auf die 9. Ventralplatte zu beziehen. Aus der Arbeit Verhoeffs geht jedoch nicht hervor, dass diese «Chitinspangen» nur die dorsalen und ventralen, stark chitinisierten Stützen des Genitalsegments sind. Denn de facto sind die Chitinspangen durch eine äusserst feine, glashell transparente, aber sehr widerstandsfähige Membran miteinander verbunden, so dass ein Tubus entsteht, der erst als Ganzes (Membran und Chitinspangen) als 9. Segment zu bezeichnen wäre. Der einzige Autor, welcher diese glasklare Membran des Genitalsegments erwähnt, ist Peyerimhoff. In seiner Monographie der nordafrikanischen *Pachychila* (Peyerh. 1927) bildet er in der fig. 11 die Chitinspange des Genitalsegmentes eines ♂ der *Pachychila Alluaudi* ab und schildert das Genitalsegment zutreffend wie folgt: «Le segment génital apparait sous forme de deux baguettes chitineuses affrontées à leur base et terminées chacune par une membrane en cuiller; la cadre est rempli, sauf à la base par un voile membraneux très fin». Auch Sharp & Muir (1912) bilden mehrere Kopulationsorgane von ♂♂ der *Tenebrionidae* ab, ohne näher auf die Struktur des Urogenitalsegments einzugehen. In fig. 167 (*Stenosis angustata*) sind aber deutlich die Chitinspangen zu sehen.

Bei der Deutung dieser Chitinspangen ist Reymond (1937) ein grober Fehler unterlaufen, den ich hier berichtigen muss. Reymond, obwohl er am Beginn des Abschnittes «études des pièces génitales» auf die fundamentalen Arbeiten Pérez, Jeannels, Sharp & Muirs und Peyerimhoffs verweist, rechnet irriger Weise

diese Chitinspangen des 9. Segmentes zum Oedeagus selbst. Er sieht in ihnen die «paramères de penis», und bezieht auf den Oedeagus den «penis». Auf mehreren Tafeln gibt er zahlreiche Abbildungen der Chitinspangen des Genitalsegmentes und bezeichnet

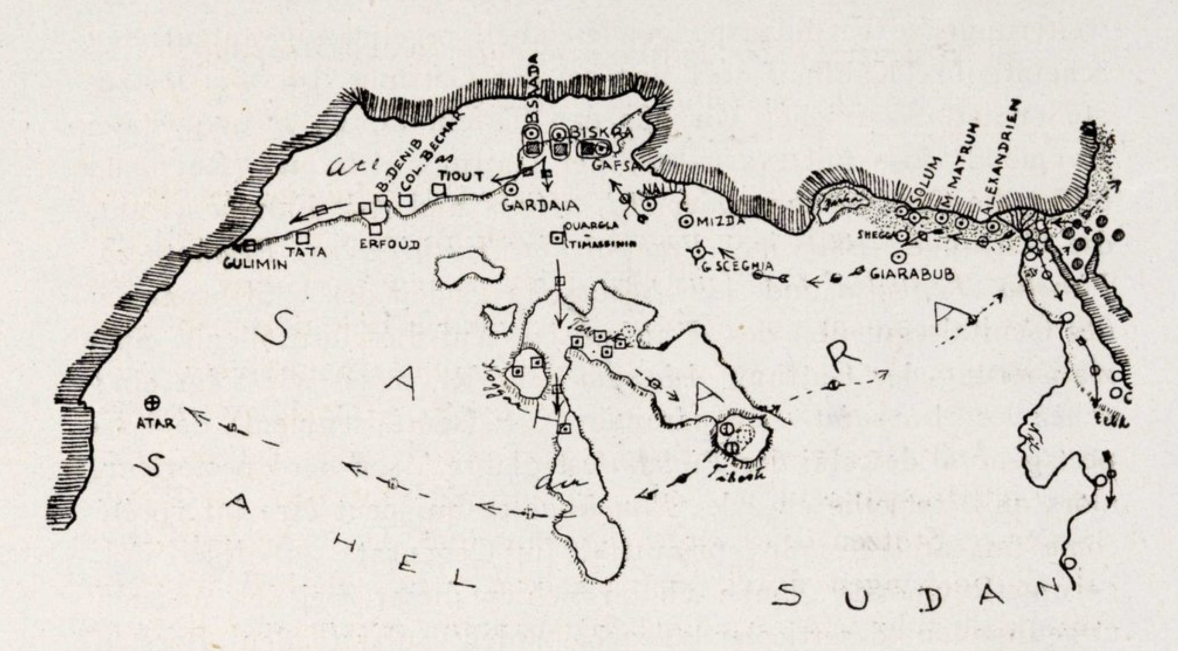


Fig. 3.—Verbreitungskarte der beiden Rassenkreise der *Adesmia biskrensis* und *montana*.

Quadrate bezeichnen die Rassen der *biskrensis*: Schraffiertes Quadrat = *biskrensis* ssp. *biskrensis* Luc., Quadrat mit Punkt = *biskrensis* ssp. *recticollis* Peyerimh, leeres Quadrat = *biskrensis* ssp. *asperrima* Peyerimh.—Die Kreise beziehen sich auf die Rassen der *montana*: schraffierter Kreis = *montana* ssp. *montana* Klug; leerer Kreis = *montana* ssp. *parallela* Mill.; Kreis mit Punkt = *montana* ssp. *acervata* Klug; halbierter Kreis = *montana* ssp. *tibestiana* Koch, geviertelter Kreis oder Kreis mit Kreuz = *montana* ssp. *furcicostata* Koch. Die beiden kleinen mit *acervata* nahe verwandten Rassen *minor* Grid. und *hamadae* Koch sind durch einen Kreis mit Punkt bezeichnet, der zum Unterschied vom Zeichen der echten *acervata* aussen zwei (*minor*) oder vier (*hamadae*) Aeste trägt.

Das gleichörtige Vorkommen von *biskrensis biskrensis* und *montana acervata* ist dadurch kenntlich gemacht, dass beide Zeichen von einer gemeinsamen Linie umschlossen sind.

Die Pfeile bezeichnen die vermutlichen Verbreitungswege und die Entstehung der verschiedenen Rassen: einfache Pfeile beziehen sich auf die Verbreitung des *biskrensis*-Rassenkreises und der primären Rassen der *montana*; gefiederte Pfeile stellen die Ausbreitung der sekundären und tertiären Rassen der *montana* dar, die vom Verbreitungsgebiet der rezenten *montana montana* ihren Ausgang genommen haben.

Der punktulierte Küstenstreifen des östlichen Mittelmeergebietes bezeichnet jene Zone dieses Gebietes, welche z.Zt. des unteren Miocäns vom Meer bedeckt war.

sie mit Fleiss und Ausdauer immer wieder als «paramères de penis». ...!

Aus den vergleichenden Studien Reymonds über den vermeintlichen «penis» einiger ungeflügelter Tenebrioniden geht aber hervor, dass die Beborstung des Apikalrandes der löffelartigen Erweiterungen der Chitinspangen ziemlich regelmässig aufzutreten scheint, ihre Kahlheit aber nur bei der Gattung *Adesmia* festzustellen ist. So ersehen wir aus den Tafeln D, E, F und G bei Reymond, dass mit Ausnahme der Gattung *Adesmia* (Reymond bildet die Chitinspangen der *Ad. affinis* und *Ad. Faremonti* ab), die Gattungen *Platyope, Przewalskia, Euthriptera, Prionotheca, Pimelia, Tentyria* und *Akis* beborstete Enden der Chitinspangen des Genitalsegmentes des ♂ aufweisen. Auf diese auffallende Spezialisierung der Gattung *Adesmia* geht Reymond wie folgt ein: «chez les *Adesmia*... les paramères (= Genitalsegment) de l'aspect général de celui des *Pimelia* est glabre à son bord postérieur, alors qu'il est cilié chez les *Pimelinae* ce qui peut être interprété come un caractère plus primitif». Im Gegensatz zu dieser Folgerung Reymonds glaube ich im Fehlen dieser, bei den meisten ungeflügelten deserticolen Tenebrioniden auftretenden Borsten das Endstadium einer progressiven Spezialisierung dieses Organes zu sehen.

Betrachtet man die geographische Verbreitung der ganzen Tribus der *Adesmiini,* so erhellt, dass das Entstehungszentrum dieser Tribus im südlichen Afrika zu suchen ist (vergl. auch Peyerimhoff 1938 und Reymond). Sämtliche von mir untersuchten *Macropoda* des tropischen Savannen-Afrikas zeigen in Übereinstimmung mit dem Grossteil der übrigen ungeflügelten Tenebrioniden beborstete Chitinspangen. Im Gegensatz hiezu sind die Chitinspangen aller übrigen echten *Adesmia* kahl, ausgenommen bei der auch morphologisch macropoda-artig orientierten *Ad. biskrensis*. Da die tropischen *Macropoda* demnach ohne jeden Zweifel die älteren Formen und die *Adesmia* als deren Deszendenten die jüngeren sind, deutet auch das Verlorengehen der apikalen Beborstung der Chitinspangen auf ein neogenetisches, atrophisches Merkmal. Aus diesem Grund ist die kahle Chitinspange der *Adesmit* nicht, wie Reymond es will, ein Zeichen von Primitivität, sondern in unserem Fall sogar ein deutliches Zeichen höherer Spezialisierung.

b) *Deszendenz des «montana»-Rassenkreises vom «biskrensis»-Rassenkreis*

Aus der Erkenntnis heraus, dass die *biskrensis* f.t. nicht nur auf Grund der Halsschildform, sondern besonders durch die Beborstung der *Chitinspangen* des Genitalsegmentes des ♂ sich direkt von den intertropikalen *Macropoda* ableiten lässt, geht einwandfrei hervor, dass die *biskrensis* stammesgeschichtlich viel älter ist als die *montana*. Sie ist als Relikt einer früher in Afrika viel weiter nach Norden reichenden *Macropoda*-Verbreitung anzusehen. Während sie nun in ihrer westlichen Rasse *asperrima* ihren *macropoda*-artigen Charakter konstant beibehalten hat, geht dieser bei ihrer innersaharianischen Rasse *recticollis* fast völlig verloren. Hier, in den Gebirgen der zentralen Sahara ist es infolge in dieser Region sich abspielender geologischer und klimatologischer Vorgänge zu einer längere Zeit währenden geographischen Isolierung der *recticollis* von der *biskrensis* gekommen, die zur orthogenetischen Entwicklung einer weitgehenden morphologischen Divergenz bei gleichzeitigem Verlust der sexuellen Affinität geführt hat. Die morphologische und genitale Differenzierung ist hiebei in Richtung auf die heute formenreiche Gruppe der echten *Adesmia* erfolgt.

Wir wissen aus den geologischen Forschungen über die Sahara bereits, dass diese im Lauf der Zeiten zahlreichen geologisch bedingten klimatologischen Veränderungen unterworfen war. So führt Joleaud (1938) seit dem mittleren Eocän bis zum rezenten Neopleistocän allein ungefähr 15 klimatologisch-geologische Phasen der Sahara an, die sich durch immer wiederkehrende Aufeinanderfolge von Zeiten der Austrocknung (Wüstenbildung) und solchen mehr oder weniger grosser Feuchtigkeit (sogar Seenbildung) auszeichnen. Dieser Klimawechsel hat sich natürlich einschneidend auf die Verbreitung und Entwicklung der in der Sahara lebenden Tierformen ausgewirkt.

Es ist nun bezeichnend, dass sich gerade im Gebiet der Zentralsahara, wo es zur Entstehung der *recticollis* gekommen ist, eine echte *montana*-Form, die *tibestiana*, mit der *recticollis* trifft. Die Morphologie des Halsschildes, der Bau des Oedeagus, die Struktur des Genitalsegments beim ♂ sind bei beiden Formen die

gleichen. Selbst eine skulpturelle Eigenart der innersaharianischen Rassenkette der *tibestiana,* d.i. die präapikale Gabelung der Seitenrandkante der Flügeldecken, findet sich in ähnlicher Weise als regionale Konvergenzerscheinung auch bei der *recticollis.* Dennoch ist, wie ich weiter oben ausgeführt habe, die morphologisch-systematische Zugehörigkeit jeder dieser beiden Formen zu einem eigenen Rassenkreis nicht weiter in Frage zu stellen.

Wir können daher mit ziemlicher Sicherheit in der *tibestiana* eine Form sehen, die sich während einer der häufigen klimatologisch-geologischen Wechsel der Sahara durch nochmalige geographische Isolierung im gleichen Gebiet von der *recticollis* und damit von der *biskrensis* endgültig abgespalten hat. Diese Entstehung der *tibestiana* dürfte im unteren Miocän stattgefunden haben, was aus der rezenten Verbreitung der *montana* ziemlich klar hervorgeht. In der Folge hat sich diese phylogenetische Stammform der *montana* weit über die ganze innere und südliche Sahara ausgebreitst, wofür ich als Beleg das rezente Vorkommen der *furcicostata* im sahelischen Atargebiet anführen möchte. Dieser primäre Lebensraum der *tibestiana*-Stammform der *montana* reichte aber wahrscheinlich auch bis an die nordöstliche Küste des miocänen Afrikas, das war Arabien.

c) *Entstehung und Geschichte der Ausbreitung der rezenten «montana»-Rassen*

Im oberen Miocän setzt die Einwanderung der *Adesmia* in ihren asiatischen Lebensraum ein. In unserem Fall kommt es zur Entstehung der mit der *montana* enge verwandten asiatischen *Panderi*-Formen. Gleichzeitig aber findet eine neuerliche sekundäre Besiedlung des nördlichen Afrikas statt, die von der primären östlichen Grenzrasse der *tibestiana*-Stammform aus, d.h. der nordarabischen *montana* f.t., erfolgt. Gerade die rezente Verbreitung der *acervata,* sowie ihre nur minimale morphologische Differenzierung der *montana* f.t. gegenüber, scheint eine deutliche Bestätigung dieser Migrationswege der *montana* zu sein. Weiter oben habe ich auf die eigenartige östlich litoral-westlich präsaharianisch-kontinental verlaufende Verbreitung der *acervata* aufmerksam gemacht, ein Verbreitungsbild, wie ich es des öfteren

bei mehreren apteren Tenebrioniden nachweisen konnte. Diese eigentümliche Verbreitung findet ihre Erklärung durch den Umstand, dass die Mariut-Marmarica Steppe, d.i. der westlich-litorale Migrationsweg der rezenten *acervata,* zur Zeit des unteren Miocäns noch vom Meer bedeckt war. Zu dieser Zeit konnte es

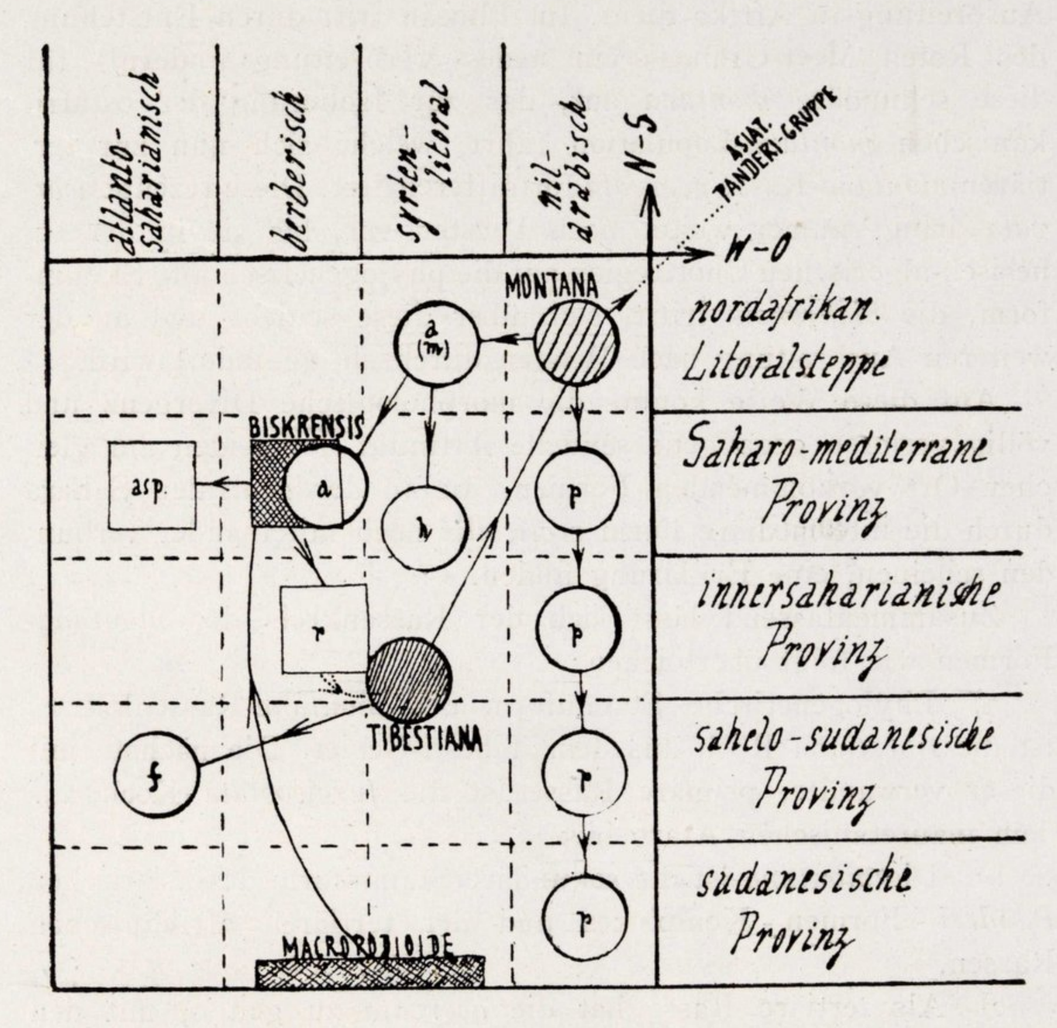


Fig. 4.—Philogenetisches Schema der beiden Rassenkreise der *Adesmia biskrensis* und *montana*.

Quadrate: Rassen der *biskrensis*. Kreise: Rassen der *montana*.— Die schraffierten Quadrate oder Kreise bezeichnen Stammformen, von denen mehrere Rassen oder Rassenketten ihren Ausgang genommen haben. Die philogenetisch älteste Stammform, die *biskrensis biskrensis,* ist durch ein kariertes Quadrat, die primäre Stammform des *montana*-Rassenkreises, d. i. die *tibestiana,* durch einen dicht schraffierten Kreis, die sekundäre Stammform *montana montana* durch einen breitschraffierten Kreis wiedergegeben. Die Buchstaben bedeuten: a = *acervata,* asp. = *asperrima,* f = *furcicostata,* h = *hamadae,* m = *minor* und p = *parallela.*

Die Pfeile erklären die Abstammung der verschiedenen Rassen voneinander.

Abscisse und Koordinate geben den Verbreitungsraum der einzelnen Rassen wieder.

auch noch keine asiatischen Adesmien geben, da damals deren heutiger Lebensraum noch Meer war. Erst im unteren Miocän tritt das Meer zurück und gibt jenen Küstenstreifen des östlichen Nordafrika frei, der nun von der arabischen *montana* besiedelt wird und ihrer Expansion nach dem Westen, damit sekundärer Ausbreitung in Afrika dient. Im Pliocän tritt durch Entstehung des Roten Meer-Grabens ein neues Verbreitungshindernis für diese sekundäre *montana* auf, das zur Isolierung der ostafrikanischen *montana*-Population führt, welche sich nun zur tertiären *montana*-Rasse *acervata* fortdifferenziert. Diese rezente *acervata* dringt immer weiter nach Westen vor, bis sie in der tunesisch-algerischen Chottregion auf die phylogenetisch alte Stammform, die *biskrensis* trifft, sich über diese schiebt und an der weiteren Ausbreitung nach Westen durch sie gehindert wird.

Auf diese Weise könnte die morphologische Divergenz und völlig verloren gegangene sexuelle Affinität der beiden am gleichen Ort vorkommenden Formen, die in der zentralen Sahara durch die intermediäre Form *recticollis* noch miteinander verbunden scheinen, eine Erklärung finden.

Zusammenfassend lässt sich der Rassenkreis der *montana*-Formen wie folgt überblicken:

a) Phylogenetische Stammform des *montana*-Rassenkreises ist die *tibestiana* Koch aus dem Tibesti-Gebiet. Die nächste mit dieser verwandte, primäre Rasse ist die *furcicostata* Koch aus dem mauretanischen Atargebiet.

b) Die *montana* ist die sekundäre Stammform des asiatischen *Panderi* - Formen - Komplexes und der tertiären afrikanischen Rassen.

c) Als tertiäre Rasse hat die *acervata* zu gelten, mit den beiden jüngeren, von dieser abgeleiteten, kleinen Rassen *minor* Grid. und *hamadae* Koch.

d) Die *parallela* Mill. scheint die jüngste Rasse des ganzen Rassenkreises zu sein, die sich erst nach der Isolierung der *acervata* von der *montana*, von letzterer abgespalten hat. Hiefür spricht die scharfe Grenze, welche der rezente Nil für ihre westliche Verbreitung bildet.

Der ganze Rassenkreis leitet sich von der *biskrensis* ab. Diese ist ein macropodioides, daher tropikales Relikt in der mediterranen Fauna und hat zwei Rassen, die westliche *asperrima*

und die südliche *recticollis,* zur Entwicklung gebracht. Die *recti collis,* die im morphologischen Sinn eine intermediäre Form zwischen der *biskrensis*- und *montana*-Gruppe darstellt, ist das Bindeglied, über welches die Entwicklung der *montana*-Formen aus der *biskrensis* heraus stattgefunden hat.

Das gleichörtige Vorkommen der *biskrensis* und einer Rasse der *montana* in der algero-tunesischen Chottregion ist durch sekundäres Übereinanderschieben der *acervata* über die *biskrensis* erfolgt.

Systematisch könnten die phylogenetisch verschieden alten Formen der *biskrensis* und der *montana* miteinander auch zu einem einzigen Rassenkreis vereinigt werden, wobei das gleichörtige Auftreten zweier Rassen dieses Rassenkreises gleich in zwei verschiedenen Gebieten stattfindet (*biskrensis* und *tibestiana* im Tibestigebiet). Da aber die Formen der *biskrensis*-Gruppe von jenen der *montana*-Gruppe sprunghaft, mutativ verschieden sind, gleitende Übergänge zwischen diesen beiden Gruppen demnach fehlen, glaube ich durch diese morphologische Feststellung in Verbindung mit der geographischen Verbreitung die Aufstellung zweier Rassenkreise genügend begründet zu sehen. Von diesen beiden Rassenkreisen ist der Rassenkreis der *biskrensis* der genetisch ältere «Stamm-Rassenkreis».

ÜBERSICHT ÜBER DIE DIFFERENZIERUNG UND CHOROLOGIE DER RASSEN DER *AD. MONTANA* UND *BISKRENSIS*

1. Flügeldecken diskal abgeflacht, lateral und apikal steil gewölbt, beim ♂ langgestreckt, mit nach hinten nur schwach, fast gerade erweiterten Seiten, beim ♀ nach hinten nur schwach gerundet erweitert, wenig breiter als beim ♂. Seiten der Flügeldeckenoberfläche auf der basalen Hälfte durch eine ein- oder zweireihige Tuberkelserie ziemlich scharf gekantet. Skulptur der Flügeldecken diskal fast glatt bis ziemlich dicht zahnartig tuberkuliert, am apikalen Abfall aber stehen die Tuberkel weit voneinander getrennt, so dass die Zwischenräume daselbst immer grösser sind als die Tuberkeldurchmesser. Basis des Halsschildes meist sehr stark doppelbuchtig, etwas schmäler als die Basis der Flügeldecken, wodurch kurz vorspringende Schulterecken entstehen (Rassenkreis der *montana*) 2

— Flügeldecken diskal gewölbt, lateral und apikal abgeflacht, beim ♂ und ♀ mit nach hinten gerundet und kräftig erweiterten Seiten,

beim ♀ meist bauchig erweitert, dieses daher viel breiter als das ♂. Die Seiten der Flügeldeckenoberfläche auf der basalen Hälfte ohne Kantenbildung, einfach zum inneren Epipleuralrand herabgewölbt, wobei die Skulptur der Oberfläche auf die Pseudopleuren übergreift und in keiner Weise von dieser abgesetzt erscheint. Skulptur der Flügeldecken: diskal immer ausserordentlich gedrängt, aber abgeplattet tuberkuliert (höchstens in der Skutellarregion mit fast völlig verflachter Skulptur, dann aber daselbst grob und zerstreut punktiert). Am apikalen Abfall ist die Tuberkelskulptur aber regelmässig ausserordentlich gedrängt, so dass Tuberkel an Tuberkel stösst, wodurch die Zwischenräume viel kleiner werden als die Durchmesser der einzelnen Tuberkel. Halsschild nur schwach doppelbuchtig, die Basis nicht schmäler als die Basis der Flügeldecken, letztere ohne Schultern, da die Seiten der Flügeldecken beim ♂ wie beim ♀ gleichmässig zur Basis eingezogen sind. (Rassenkreis der *biskrensis*) 5

2. Flügeldecken immer mit vereinzelten bis dicht stehenden Tuberkeln. Die kantige Seitenrand-Tuberkelserie erlischt erst knapp vor der Spitze. Flügeldeckenbasis ohne Quereindruck. Pseudopleuren grob, grubenartig punktiert, die Zwischenräume zwischen den Punkten zumindest leicht gewölbt, meistens aber abgeflacht, pustelartig oder fast tuberkuliert. Hinterecken des Halsschildes meist stumpfwinkelig und abgerundet 3

— Flügeldecken glatt, ohne Tuberkel, zerstreut und vereinzelt finden sich flache Spuren von Tuberkeln erst an den Seiten, nahe der scharfkantigen Seitenrand-Tuberkelserie. Letztere erlischt bereits weit vor der Spitze (vor dem apikalen Viertel) vollständig. Flügeldeckenbasis mit deutlichem Quereindruck. Pseudopleuren fein und sehr spärlich, oft erloschen punktiert, die Zwischenräume vollkommen flach. Hinterecken des Halsschildes konstant scharf rechtwinkelig .... *montana* ssp. *parallela* Mill

Böhm und Andres setzen sich für den Artcharakter der *parallela* ein, nachdem Allard sie als eine Form der *montana* mit reduzierter Tuberkelskulptur erklärt hatte. Böhm weist hiebei auf die vollständige Konstanz der wesentlichen Merkmale der *parallela* hin. Tatsächlich konnte ich bis jetzt keine Übergangsformen zwischen der *parallela* und anderen *montana*-Rassen feststellen. Da jedoch die *parallela* an keiner Stelle ihres Verbreitungsgebietes mit einer anderen *montana*-Form gemeinsam auftritt, bezweifle ich nicht die Richtigkeit der Auffassung Peyerimhoffs, der die *parallela* als Rasse der *montana* betrachtet. Dies umsomehr, als meine Untersuchung des Oedeagus völlige Identität mit der *montana* ergab.

Die Verbreitung der *parallela* ist strenge auf die arabische Seite des Nils beschränkt, wie ich es bereits bei ande-

ren ungeflügelten ägyptischen Tenebrioniden nachweisen konnte (Koch, 1935), bildet der Nil für die Verbreitung dieser ungeflügelten Coleopteren in vielen Fällen eine entscheidende Faunengrenze. Sowohl Böhm («partie montagneuse du désert arabique»), wie auoh Andres («specially in the Helouan Wadis») führen sie nur aus diesem Gebiet an. Ich selbst konnte die *parallela* als gemein in den steinigen Wadis der Umgebung Heluans feststellen (Koch, 1935: «Wadi Hoff, Massara»). Südlich scheint sie bis in das Gebiet des angloägyptischen Sudans vorzudringen, denn Gebien beschrieb sie als *Jägerskiöldi* vom Weissen Nil. Aus den Zwischengebieten kennt sie Böhm aus dem oberägyptischen Kene und nubischen Berber, während ich sie 1934 aus verschiedenen Wadis des ango-sudanesischen Gebel Elba untersuchen konnte («W. Edkib, W. Rabdet, W. Aideb und W. Anid»). Sie scheint in diesem grossen Verbreitungsgebiet sich kaum zu verändern (Koch, 1934: «die Exemplare vom Gebel Elba zeigen kräftiger und konstanter Rudimente einer Dorsalskulptur am Flügeldeckenabfall, wo sich abgeflachte Körner der Enden zweier Dorsalkörnerreihen erkennen lassen...»). Peyerimhoff (1907) gibt eine Angabe Walkers wieder, der berichtet, dass die *parallela* von Lord auf der sinaitischeen Halbinsel in «Hammam Fir'aoun, ouady Gharandel» gesammelt wurde. Ich bezweifle diese Fundortangabe, da von keinem der zahlreichen Sammler nach Lord, welche die sinaitische Halbinsel exploriert haben, eine *parallela* dortselbst aufgefunden wurde. Die nördliche Abgrenzung dieses Verbreitungsgebietes der mediterran - ägyptischen *acervata* gegenüber ist noch nicht bekannt. In der Sammlung Frey befinden sich jedoch mehrere Individuen aus Ismailia, Ain Sukma bei Suez (leg. Wittmer) und Suez selbst, aus welchen Fundorten mit einer gewissen Sicherheit die nördliche Begrenzung des Lebensraumes der *parallela* zu konstruieren wäre: sie fällt mit den südöstlichen Grenzen des Schwemmlandgebietes des Nildeltas zusammen.

3. Die Seitenrand-Tuberkelreihe der Flügeldecken bildet eine kontinuierliche, zumindest von der Mitte bis fast zur Spitze reichende kantige Linie. Auf den Pseudopleuren befinden sich von der Oberfläche übergreifende Tuberkel nur basal, knapp neben der Seitenrand-Tuberkelreihe .... *montana* ssp. *montana* Klug
.... *montana* ssp. *acervata* Klug
.... *montana* ssp. *minor* Grid.
.... *montana* ssp. *hamadae* Koch

Alle hieher gehörigen Formen sind miteinander sehr nahe verwandt und im Rahmen einer Bestimmungstabelle kaum einwandfrei voneinander zu trennen.

a) *montana* ssp. *montana* Klug.—Neben der *parallela* ist die *montana* f.t. skulpturell die am meisten reduzierte Form. Die dorsalen Tuberkel sind sehr stark abgeflacht, auf der Scheibe meist ganz verwischt, letztere grob punktiert. Die Tuberkel des apikalen Abfalls sind sehr klein und spärlich. Pseudopleuren grob und relativ dicht punktiert, die Zwischenräume nur sehr flach gewölbt und schwach pustelartig.

Wie ich an anderer Stelle ausführen werde, entbehrt die von den Autoren aufgestellte Synonymie *Servillei* Sol. = *montana* Klug jeder Begründung. Die aus Persien beschriebene *Servillei* gehört zu einer ganz anderen Gruppe der Adesmien und ist spec. prop., die gleiche Art darstellend, die bisher von Baudi, Reitter und Autoren fälschlich auf die *tenebrosa* Sol. bezogen wurde.

Die *montana* f.t. bewohnt die sinaitische Halbinsel und das petraïsche Arabien (Peyerimh. 1907 : «ouad-y Baba ; Naqb el-Hasua ; Quala'at el-Aquabah ; Plateaux arabes de Mazerah et de Hisme»). In der Sammlung Frey : el Aquabah ! leg. Peyerimh. ; Sinai ! leg. A. Kaiser ; Wadi Arabah ! leg. Roth.

Die typische *montana* ist die östlichste Form des ganzen Rassenkreises. In der Entwicklung der Flügeldeckenskulptur nimmt sie eine intermediäre Stellung zwischen der *parallela* und *acervata* ein.

b) *montana* ssp. *acervata* Klug.—Die Tuberkel der Flügeldecken sind stark erhaben, kegel- oder zahnartig zugespitzt und stehen ziemlich dicht, ungefähr dreireihig längs der Naht ; am apikalen Abfall sind sie verkleinert und spärlich. Pseudopleuren sehr grob und dicht punktiert, die Tuberkel der Oberfläche basal auf die Pseudopleuralfläche übergreifend. Diskal kann die Skulptur der Flügeldecken oft stark abgeflacht oder fast ganz erloschen sein.

Reitter hat bei der Gruppe der *montana* versagt. Über die Widersprüche in seiner Arbeit verweise ich auf Gridelli (1928, 1930). Seine *perpolita* ist ein Phantasieprodukt. Peyerimhoff bezeichnet als a. *perpolita* Individuen der *acervata,* bei denen die elytrale Tuberkelskulptur «tendant à s'effacer» ist. Andres schreibt : «It was impossible for me to separate accurately the *acervata*, *perpolita* and *montana*». Von der nicht existierenden *perpolita* abgesehen, sind aber *acervata* und *montana* auf Grund der oben angegebenen Skulpturunterschiede gut zu trennen. Sonst stimmen sie aber völlig überein. Extremwestliche *acervata* aus Biskra, welche Reitter als *biscrensis* (Rtt. nec Luc., siehe Gridelli 1928 !) spezifisch von typischen *acervata* aus Alexandrien trennen will, gleichen dieser typischen Form ausserordentlich und weichen von ihr nur minimal durch gelockerte, kleinere Tuberkelskulptur der Flügeldecken, grössere Gestalt, schwä-

cher doppelbuchtige Halsschildbasis und beim ♂ etwas weniger abgeflachte, innerhalb der Seitenrandkanten leicht gewölbte Flügeldecken ab (vgl.auch Gridelli 1928). Diese Unterschiede sind geringfügig und nur durchschnittliche; sie liegen in der Variationsbreite der typischen *acervata* selbst.

Das Verbreitungsgebiet der *acervata* erstreckt sich vom mediterranen Aegypten ausgehend in litoralen Gebieten bis in die cyrenäische Küstensteppe der Marmarica und wird von da ab präsaharianisch kontinental. Sie reicht ungefähr bis in die algerisch-tunesische Chottregion wo sie auf den Rassenkreis der *biskrensis* stösst und mit diesem die gleichen Plätze bewohnt. Ihr westlichster bekannter Fundort ist Ghardaia im südlichen Algerien. Die von mir kontrollierten Fundorte liegen alle im möglichen Bereich dieser Verbreitung bis auf eine Angabe Gridelli's (1937), der die *acervata* aus dem westfezzanesischen Serdeles anführt. Dieser Fundort liegt so weit ab von den übrigen Fundplätzen. dass ich ihn in meinen zoogeographischen Untersuchungen nicht berücksichtige. Falls diese Angabe aber stimmt, würde sie den Beleg für eine weitere Berührung der *biskrensis*-Rasse *recticollis* mit einer *montana*-Form bilden, da Serdeles in den östlichen Ausläufern des Tassilistockes liegt.

Chorologie: Aegypten (Andres, 1931: «Kom el Hanash, Abu-Matamia, El-Rico, Mariut, Mersa Matrouch»; Koch, 1935: «Mersa Matrouch»; Sammlung Frey: Alexandrien! Mersa Matrouch! leg. Koch).

Cyrenaica (Gridelli, 1930: «Scegga, Marmarica leg. Krüger; Oasi di Giarabub, leg. Confalonieri»; Sammlung Frey: Djarabub! leg. Wohlberedt).

Tripolitanien (Koch, 1937: «Tescia bei Mizda, leg. Koch»; Schatzmayr, 1938: Nalut; Sammlung Frey: Nalut! leg. Moltoni).

Tunesien (Peyerimh. 1931: «Tunisie désertique»; Gridelli 1930: «Tebessa, Gafsa, leg. D'Albertis»; fehlt bei Normand!).

Algerien (Gridelli: «Biskra, leg. Puton»; Sammlung Frey: région des Chotts! leg. Du Veyrier; Biskra! leg. Schatzmayr, Wohlberedt und Vareilles; Oumache! leg. Schatzmayr; Bou Saada! Ghardaia! leg. Alluaud et Jeannel, leg. Wohlberedt!). In diesem Verbreitungsgebiet der *acervata* treten als partikularistische Rassen die beiden folgenden Formen auf:

c) *montana* ssp. *minor* Grid.—Von der typischen *acervata* nur wenig aber konstant abweichend durch die regelmässig kleine Gestalt (11-15 mm) und etwas stärker gewölbte Flügeldecken. Die Tuberkel der letzteren sind etwas feiner und zerstreuter, aber spitzig erhaben; dazwischen sind die Flügeldecken grob punktiert oder flach quer gerunzelt.

Die kleine Rasse ist auf den Golf von Soloum beschränkt (Gridelli 1930: «Porto Bardia, leg. Confalonieri, Krüger»; Koch 1935: «Soloum, leg. Koch»).

d) *montana* ssp. *hamadae* Koch. — Von der typischen *acervata* verschieden durch die ausserordentlich langen Beine und spärliche aber scharf zahnartig erhabene Tuberkelskulptur der Flügeldecken. Die Hinterschienen sind fast um ein Viertel länger als bei den übrigen Formen der *montana*.

Bisher nur in den typischen stark defekten Exemplaren bekannt aus den Wadis der südtripolitanischen Hamada El-Homra (Koch 1937: «Wadi Zettar bei El Gherie, leg. Koch»).

— Die mehr dorsal verlagerte Seitenrandreihe der Flügeldecken ist, fast von der Basis ab, sehr stark, stellenweise fast rippenartig ausgeprägt und mündet ungefähr auf der Höhe des Beginnes des apikalen Abfalles mit einer kurzen Krümmung gabelartig in die scharfkantige apikale Seitenrandreihe, die jedoch anders als die dorsale, nämlich weiter lateral auf die Pseudopleural-Partie gerückt, verläuft. Die Tuberkel der Oberfläche greifen ziemlich weit über die dorsale Seitenrandreihe auf die Pseudopleuren über 4

4. Gestalt langgestreckt. Flügeldecken nach hinten normal erweitert. Beine stark verlängert, fast so lang wie der *hamadae*. Flügeldecken am apikalen Abfall fein, aber zahnartig erhaben tuberkuliert; die apikale Seitenrand-Reihe wie die dorsale aus einzelstehenden langgezogenen Tuberkeln bestehend, zur Spitze gerade verengt .... *montana* ssp. *tibestiana* nov.

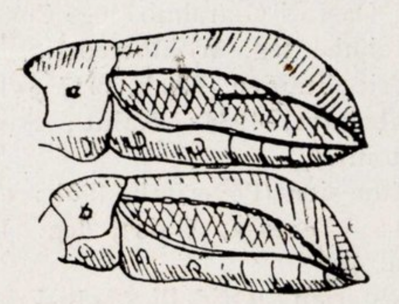


Fig. 5.—Verlauf der elytralen Seitenrandkante einer: a), *Ad. montana* ssp. *furcicostata* Koch; b), *Ad. montana* ssp. *acervata* Klug.

Tibesti (1 Exemplar aus Sherda, Kagougué! leg. Prince Sixte de Bourbon, coll. Mus. Paris; Tibesti occidental! leg. Dr. Noel, coll. Frey).

Ich habe ursprünglich (Koch 1937) das damals einzige Exemplar vom Tibesti wegen der langen Beine auf die *ha-*

madae bezogen. Das Vorliegen eines zweiten Exemplares, das von Dr. Noel gesammelt wurde und mit dem vom Prinzen Sixtus von Bourbon aufgefundenen Unikum völlig übereinstimmt, zeigt, dass die von mir seinerzeit als anormal angesehene Bildung der Seitenrandkante der Flügeldecken ein völlig konstantes Rassenmerkmal darstellt, das einer ganzen Gruppe innersaharianischer *montana*-Formen eigentümlich zu sein scheint.

Die dorsale Tuberkelskulptur der Flügeldecken ist sonst der *acervata* sehr ähnlich ; längs der Naht sind die Tuberkel aber völlig abgeflacht oder geschwunden, die Flügeldecken an dieser Stelle grob und zerstreut punktiert.

— Gestalt kürzer und breiter, hinten stark gerundet erweitert. Beine gedrungen, viel kürzer als bei der *hamadae* und *tibestiana*. Flügeldecken am seitlich erweiterten Abfall stark abgeflacht, die Tuberkel daselbst verflacht, in verwischte Pustel aufgelöst und zwei angedeutete verschmolzene Längsreihen bildend, dazwischen punktiert. Die breit ausladende apikale Seitenrand-Reihe ist in eine glatte, zusammenhängende und scharfkantige, höchstens gekerbte Rippe umgewandelt .... *montana* ssp. *furcicostata* nov.

Atargebiet (1 Ex. von Tin Djebidert, 20 km östlich von Atar! leg. Chudeau, coll. Mus. Paris ; 1 Ex. aus Aroueimt, Mauritanie! leg. Chudeau, coll. Frey).

Die neue Rasse stellt eine der am besten charakterisierten und gleichzeitig die westlichste, bis in die atlantisch-ozeanische Zone der Sahara vordringende Form des *montana*-Rassenkomplexes dar. Die Skulptur der Flügeldecken weicht von der typischen *acervata* dadurch ab, dass sich zwei Längsreihen grösserer primärer Tuberkel deutlich erkennen lassen, die besonders rückwärts gut ausnehmbar sind. Die Tuberkel sind abgeplattet, stumpf und nur wenig zahlreich. Auch die dorsale Seitenrand-Reihe neigt zu Längsrippenbildung, da sie aus einer Reihe sehr langgestreckter und durch Kerben voneinander geschiedenen Tuberkeln zusammengesetzt ist. Die Bildung des seitlich breit gerundeten, abgeflachten und scharfkantig begrenzten apikalen Abfalles, weist in analoger Weise die *biskrensis recticollis* auf.

5. Hinterecken des Halsschildes mit den Schultern auf gleicher Höhe liegend (von der Seite zu beobachten). Eine seitliche Kante der Flügeldecken fehlt auch im apikalen Drittel und ist daselbst nur durch eine feine Körnerreihe angedeutet. Tuberkulierung der Oberfläche unregelmässig verworren. Chitinspangen des Genitalsegmentes des ♂ apikal beborstet 6

— Hinterecken des Halsschildes herabgezogen, unter dem Niveau der Schultern liegend. Im apikalen Drittel der Flügeldecken ist die Seitenrand-Tuberkelreihe stark kantig entwickelt und scheidet scharf die Oberfläche von den Pseudopleuren. Flügeldecken sehr mit grossen Tuberkeln besetzt, die deutlich in parallelen, dicht aneinander schliessenden Längsreihen angeordnet sind. Chitinspangen des Genitalsegmentes des ♂ an der Spitze kahl ....
.... *biskrensis* ssp. *recticollis* Peyerimh.

Die längsreihig angeordneten elytralen Tuberkel sind für diese Rasse sehr charakteristisch : es sind insgesamt 7 Reihen vorhanden, von denen die innerste, an der Naht gelegene, diskal glatt ist und erst am apikalen Abfall Tuberkeln trägt. Die äusserste Längsreihe ist besonders deutlich ausgeprägt und scheidet scharf, allerdings noch völlig dorsal liegend den Oberflächenteil der Flügeldecken von der lateralen Pseudopleural-Partie. Aehnlich wie es bei der *tibestiana* und *furcicostata* der *montana* der Fall ist, ist die apikale Partie der Seitenrandreihe viel weiter nach aussen gerückt als die diskale ; eine Vereinigung beider Reihen findet aber nicht statt. Der apikale Abfall ist wie bei der *furcicostata* breit und ziemlich abgeflacht, scharfkantig begrenzt. Die parallelseitige Halsschildform ist nicht ganz konstant ; es gibt auch Individuen mit zur Basis eingezogenen, demnach leicht gerundeten Seiten.

Zentrale Gebirgsstöcke der Sahara (Peyerimhoff 1937 : «Mouldir, Tahount-Arak ; Tassili : Tin-Tahart, Amguid ; Djanet, leg. Cicile» ; Gridelli 1939 : «Tassili : Uadi Tagiuresa, Uadi Tin el Fokki, Gianet, alles leg. Scortecci» ; Sammlung Frey : Oued Haman, Hoggar !, Cotypus ; Tassili des Adjers ! leg. Daigre ; zwischen Ouargla und Timassinin ! leg. Guiard ; Hoggar, Tamanrasset ! leg. Chopard ; Gianet ! leg. Aignet ; Gianet ! leg. Lhoste ; Uadi Tagiuresa, leg. Scortecci ! Air ! leg. Chudeau).

Peyerimhoff erwähnt die *recticollis* auch noch aus dem Tibestimassiv (Vallée d'Arraské) [1].

[1] Gridelli 1939 zitiert die *recticollis* u.a. aus den fezzanesischen Gebieten von Uadi Iseien und aus Hon. Er scheint jedoch Zweifel über die Richtigkeit dieser vom Verbreitungsgebiet der *recticollis* abliegenden Fundorten zu hegen, denn er schreibt (loc. cit., pag. 429) : «Io credo peró che la presenza di questa razza lungo l'Uadi Iseien ed a Hon esiga ulteriore conferma» !

6. Die Tuberkel der Flügeldeckenoberfläche greifen zwar weit auf die Pseudopleuren über, erreichen jedoch nicht den inneren Epipleuralrand : es bleibt vor letzterem eine breite Zone übrig, die ziemliche flach und bloss punktiert ist. Flügeldecken diskal weniger hoch und dicht tuberkuliert, in der Skutellarregion nur punktiert (Paramerenplatte des Oedeagus vergl. fig. 1 a) .... *biskrensis* ssp. *biskrensis* Luc.

Streng auf die Chottregion des südöstlichen Algeriens und südwestlichen Tunesiens beschränkt. In der Sammlung Frey finden sich die folgenden untereinander übereinstimmenden Beleg-Exemplare : Biskra, Wüste, leg. Wegener ; Biskra, zu verschiedenen Zeiten von folgenden Sammlern aufgefunden : Sydow! Vareilles! Handlirsch! Schatzmayr! Wohlberedt! Chobaut! R. Meyer! M'chounech bei Biskra! leg. Wohlberedt ; El Kantara! leg. Wohlberedt ; Bou Saada! Ain Touta, leg. Tondu ; Bou Chebkah! leg. Puel ; Gafsa! leg. B.v.Bodemeyer [1].

— Die Tuberkel der Flügeldecken greifen in unveränderter Form auf die ganzen Pseudopleuren über und erreichen in voller Intensität die innere Epipleuralleiste. Flügeldecken diskal sehr dicht und gross, stark erhaben geperlt, die Tuberkel auch in der Skutellar-Region kräftig und kaum abgeschwächt. (Paramerenplatte des Oedeagus vergl. fig. 1 c)............ *biskrensis* ssp. *asperrima* Peyerimh.

Saharianische Zone Oraniens und Marokkos (Peyerimh. 1939 : «Colomb-Bechar, leg. Céard ; Bou Denib, leg. Alluaud ; Erfoud, leg. Vayssière» ; Sammlung Frey : Sud Oranais! leg. Dr. Céard, Cotyp. ; Vallée du Ziz, Tafilalet! leg. Maire ; Erfoud! leg. Koch ; Ait Yassine, Oued Tata! leg. Théry ; Djebel Zenaya! leg. Théry ; Tiout bei Ain Sefra! leg. Alluaud et Jeannel ; Gulimin! Valle del Nun, leg. F. Escalera).

[1] Weitere tunesische Fundorte der *biskrensis* f.t. findet sich noch bei Normand (Kebili) und Gridelli 1928 (zwischen Tamagza und Tozeur, leg. A. Kerim).

Peyerimhoff (1916) führt eine Ad. *biskrensis* auch aus dem südoranesischen Oued Saoura an. Wahrscheinlich handelt es sich bei diesem Fund um die *asperrima* (oder um eine *acervata*?).

Schriftennachweis

ALLARD, ERNEST.

1885. «Classification des Adesmides et des Mégagénides». *Ann. Soc. ent. France*, pág. 155-208.

ANDRES, ADOLF.

1931. «Catalogue of the Egyptian *Tenebrionidae*». *Bull. Soc. ent. Egypte*, pag. 74-125.

BOEHM, RUDOLF.

1908. «Les Adesmides des déserts égyptiens». *Bull. Soc. ent. Egypte*, pag. 151-165.

GEBIEN, H.

1906. «Results of the Swedish Zoological Expedition to Egypt and the White Nile, Coleoptera». Nr. 10 a, *Uppsala*, pag. 12-15.

GEBIEN, H.

1937. «Katalog der Tenebrioniden». Teil I. *Pubbl. Museo ent. Pietro Rossi*, II, pag. 505-883.

GRIDELLI, EDOARDO.

1928. «Note su alcuni *Tenebrionidae* dell'Africa settentrionale. *Adesmia biskrensis* Lucas». *Boll. Soc. ent. ital. Genova*, LX, pag. 131-132.

GRIDELLI, EDOARDO.

1930. «Risultati zoolog. Missione R. Soc. Geografia Ital. per l'esploraz. dell'oasi di Giarabub». *Ann. Mus. Stor. nat. Genova*, LIV, pag. 1-485.

GRIDELLI, EDOARDO.

1937. «Coleotteri raccolti dal Prof. G. Scortecci nel Fezzan». *Atti Soc. Scienz. Nat.*, LXXVI, pag. 17-54).

GRIDELLI, EDOARDO.

1939. «Coleotteri del Fezzan e dei Tassili d'Aggèr». Missione Scortecci, 1936. *Atti Soc. Ital. Scienz. Nat.*, LXXVIII, pag. 1-48.

JEANNEL, RENÉ.

1942. *La Genèse des Faunes Terrestres. Eléments de Biogéographie*. Paris, pag. 1-513.

JOLEAUD, L.

1938. «Histoire de la formation d'un désert : Paléogéographie du Sahara (aus : La vie dans la région désertique nord-tropicale de l'ancien monde)». *Soc. Biogéograph.*, VI, pag. 179-218.

KOCH, C.

1934. «Beitrag zur Kenntnis d.Tenebrioniden vom Gebel Elba und Mersa Halaib». *Bull. Soc. Roy. Entom. d'Egypte*, páginas 92-103.

KOCH, C.

1935. «Wissenschftl. Ergebn. Entomol. Exped. Fürst Torre e Tasso n. Aegypten u. Sinai. VII. *Tenebrionidae*». *Bull. Soc. ent. Egypte*, pag. 2-111.

KOCH, C.

1937. «Wissenschaftl. Ergebn. Exped. Fürst Torre e Tasso in Lybien. *Tenebrionidae*». *Pubbl. Museo entom. Pietro Rossi*, II, pag. 285-504.

KOCH, C.

1939. «Die Käfer der libyschen Ausbeute des Herrn Georg Frey». *Mitt. münch. ent. Ges.*, XXIX, pag. 216-293.

KOCH, C.

1940. «Phylogenet., biogeograph. und systematische Studien über ungeflügelte Tenebrioniden. I». *Mitt. münch. ent. Ges.*, XXX, pag. 254-337.

NORMAND, H.

1936. «Contribution au Catalogue des Coléoptères de la Tunisie. 10». *Bull. Soc. Hist. nat. Alger.*, XXVII, pag. 355-383.

PEYERIMHOFF, PAUL DE.

1907. «Liste des Coléoptères du Sinai». *L'Abeille Paris*, XXXI, pag. 1-48.

PEYERIMHOFF, PAUL DE.

1916. «Nouveaux Coléoptères du Nord Africain. Récoltes de M. le Dr. H. Foley dans l'extrême Sud-Oranais». *Bull. Soc. ent. France*, pag. 71-76.

PEYERIMHOFF, PAUL DE.

1927. «Etudes sur la systématique des Coléoptères du Nord-Africain. I. Les *Pachychila*». *Abeille, Paris*, XXXIV, pag. 1-57.

PEYERIMHOFF, PAUL DE.

1931. «Mission Scientifique du Hoggar. Coléoptères». *Mém. Soc. Hist. nat. Alger*, pag. 1-172.

PEYERIMHOFF, PAUL DE.

1935. «Mission au Tibesti par Dalloni. Coléoptères». *Mém. Acad. Paris*, 62, pag. 1-4, sep.

PEYERIMHOFF, PAUL DE.

1938. «Physionomie de la faune entomologique (Coléoptères) au Sahara (aus : La vie dans la région désertique nord-tropicale de l'ancien monde)». *Soc. Biogéogr.*, VI, pag. 179-218.

REITTER, EDM.

1916. «Bestimmungstabelle d.Arten d.Gattung *Adesmia* Fisch. aus der paläarktischen Region». *Wien. ent. Ztg.*, XXXV, páginas 1-31, sep.).

RENSCH, B.

1929. *Das Prinzip geographischer Rassenkreise und das Problem der Artbildung*. Berlin, pag. 1-206.

RENSCH, B.

1933. «Zoologische Systematik und Artbildungsproblem». *Verhandl. Deutsch. zool. Ges.*, Leipzig, pag. 19-83.

REYMOND, ANDRÉ.

1937. «Résultats Scientifiques d'un voyage en Asie Centrale p Mission Haardt-Audoin Dubreuil». *Rev. Géograph. Phys. et Géologie dynamique*, X, pag. 1-285.

SCHATZMAYR, ARTURO.

1938. «Coleotteri raccolti dal dott. Edgardo Moltoni durante le sue missioni ornitologiche in Libia». *Atti Soc. Ital. Scienz. Nat.*, LXXVII, pag. 159-190.

SHARP, D., & MUIR, F.

1912. «The comparative anatomy of the male genital tube in *Coleoptera*» *Trans. Entom. Soc. London*, pag. 477-642, láms. XLII-LXXVIII.

VERHOEFF, C.

1893. «Vergleichende Untersuchungen ü.d.Abdominalsegmente u. d.Copul. Organ d.männl. Coleopteren, ein Beitrag z.Kenntnis d.natürl. Verwandtschaft derselben». *Deutsch. Entom. Zeitschr.*, pag. 113-170, láms. I-III.

MAS NOTAS SOBRE *ORTOPTEROIDES* DEL SAHARA OCCIDENTAL E IFNI

POR

E. MORALES AGACINO

(Lám. I.)

Forman esta pequeña serie de notas nuestra quinta aportación al conocimiento de los ortopteriodes de esas regiones. Exponemos en ellas aquel conjunto de consideraciones que nos conducen a marcar como *Catantopinae* a los curiosos géneros *Pamphagulus* Uv. y *Anamesacris* Uv., incluídos hasta hoy día por cuantos autores que de ellos se han ocupado como seguros o probables *Pamphaginae*. Describimos el nuevo género de ese grupo *Bolivaremia*, y damos como nuevas para la Ciencia las siguientes formas: *Pamphagulus uvarovi zugiata* subsp. nov., *Pamphagulus mateui* sp. nov., *Pamphagulus mateui audebdidetensis* subsp. nov., *Anamesacris zolotarewskyi* var. *elongata* nov., *Anamesacris abajoi* sp nov., *Bolivaremia domenechi* sp. nov., y *Bolivaremia domenechi* var. *laevigata* nov.

También citamos como nuevas para esos ámbitos unas cuantas especies de este orden, y hacemos unos interesantes comentarios sobre nuestro reciente *Gryllulus* ? *rungsi*.

Blattella cordofana (Br.-W.)

1865. *Phyllodromia cordofana* Brunner von Wattenwyl, Nouv. Syst. des Blattaires, págs. 97-98.

Cercanías del Pozo Melejes (Uad Izik, SH), 15-30-XII-1947, M. Alia Medina, 1 ♀.

Sus características coinciden con las dadas por Brunner von Wattenwyl en la descripción original, y con las que, ampliándolas, ha reseñado Ebner (1933, 214) bastantes años más tarde. Tam-

bién son iguales a las brevemente expuestas por Werner (1913, 208) en su concisa clave diferencial de las formas sudanesas de ese género. Sin embargo, sus fémures, que según Brunner deben ser *très epineuses* (1865, 98), aquí son inermes, pero ello es debido a la caída de sus espinas por putrefacción parcial del ejemplar.

Las medidas de él también difieren algo de las consignadas por ellos, son mayores, y registradas en milímetros aparecen en el cuadro adjunto:

	Khartoum (Br.—W)	Senaar (Ebner)	Pozo Melejes
Longitud del cuerpo	6.0	7.2	8.0
Longitud pronotal	2.0	2.2	2.5
Anchura pronotal	3.0	3.2	3.5
Longitud elitral	7.0	7.3	7.2

Desconocemos el verdadero habitat en que ha sido colectado este interesantísimo ejemplar.

Esta especie resulta ser nueva para el Sáhara Occidental. Se conocía como procedente sólo del Sudán Anglo-Egipcio (Khartoum y Senaar) y de San Luis del Senegal (Krauss, 1877, 30).

Platycleis sabulosa Az.

1901. *Platycleis sabulosa* Azam, Misc. Ent., vol. IX, pág. 156.

Telata Sboya (I), VI-1934, F. M. Escalera, 1 ♂.

Este ejemplar no fué consignado por Bolívar en la relación que hizo sobre los ortopteroides de Ifni (1936). Seguramente se traspapeló su anotación entre los originales de otros estudios sobre estos insectos, razón que originaría el que allí no fuese reseñado.

Bolívar (1914, 232) describió de Marruecos una subespecie de ella que denominó *indecisa*. Según Zeuner (1941, 29), ofrece ésta numerosas formas de transición con la típica, y Chopard opina (1943, 137) que presenta unos caracteres exactamente iguales a

los de aquélla. Ambas consideraciones, y el no poseer de esta región más material, nos obligan a dar al ♂ aquí estudiado como *sabulosa* «sensu latum».

Es el género y la especie nuevos para el territorio tekna, aun cuando se conocían ya desde hace tiempo de cercanas comarcas del Imperio Marroquí y de algunas localidades del archipiélago canario.

Gryllulus ? rungsi Mor. Ag

1947. *Gryllulus intercalatus* ? *rungsi* Morales Agacino, Eos, volumen XXIII, pág. 253, fig. 2, a y b.

Esta especie es la que someramente describimos como nueva subespecie *rungsi,* perteneciente, tal vez, a *Gryllulus intercalatus* Chopard.

Allí dimos con interrogación esa última consideración, y un reciente estudio y series de consultas sobre dicho material nos confirma lo prudente que estuvimos con nuestra dubitativa actitud.

Por las líneas que a continuación transcribimos se aprecia las grandes diferencias que con *intercalatus* tiene y la necesidad de elevarla de rango y considerarla como especie.

Describió Chopard su *intercalatus* sobre un ♂ procedente de Tilrempt (Argelia), denominado anteriormente por él *intermedius* (1940, 162), y cambiado más tarde (1943, 184) de nombre, al ver que ya Bolívar (1927, 101) había asignado tal apelativo a una especie suya de dicho género.

La larga descripción original fué ligeramente modificada e incrementada con los datos de la redescripción que dió tres años más tarde, y comparado nuestro ejemplar —también de sexo masculino— con cuanto en ellas dice, notamos que difiere de las mismas por los siguientes caracteres.

Su aspecto recuerda más bien a un pequeño *Gryllopsis* del grupo *hebraeus* que al *Gryllulus domesticus*. Su contextura general, algo deprimida por la desecación, deja presumir claramente un aspecto cilíndrico bien marcado y un abdomen con lados paralelos muy señalados. Sobre sus alas no podemos decir nada debido a haberlas perdido.

El color general no es amarillo testáceo, sino castaño-negruzco, tal vez bastante más oscuro que el *un peu plus foncé* que reseña

Chopard a continuación de la descripción original (1940, 163). Sus manchas pronotales son tan del tono del cuerpo que prácticamente no se distinguen de él. La cabeza sí ofrece la misma ornamentación de *domesticus*, pero falta en ella la pequeña mácula cercana a la extremidad rostral. La cara, la sutura clipeo-frontal y los ojos tienen los mismos caracteres que los asignados por Chopard para *intercalatus*. El pronoto ofrece idénticas proporciones que la especie del autor francés, sus bordes son también iguales, pero falta en ellos los innumerables cilios que aquella especie presenta ; el disco, más o menos plano, no tiene muy contrastadas las manchas oscuras. Los lóbulos laterales no son amarillos, son del tono general del cuerpo, muestran una banda clara en su zona de unión con el disco, y otra de tipo estrecho y ese color a lo largo de todo el borde inferior.

El abdomen no es bicolor ; es de similar tono por encima y por debajo. El órgano copulador recuerda al del tipo *burdigalensis,* pero en él el proceso medio del epifalo no es como en *intercalatus,* ya que aparece con las dos márgenes principales —la anterior y la posterior—, profundamente escotadas y no sólo la anterior así como muestra aquella especie ; también en él los procesos laterales superiores son más redondeados, y los inferiores, algo más agudos.

Las patas no son amarillas ; ofrecen, por el contrario, el ya citado color castaño-negruzco ; los fémures posteriores sí están estriados exteriormente con bandas estrechas castaño-oscuras. Las tibias de ese último par tienen sólo seis espinas en el borde interno y siete en el opuesto.

Los élitros no un poco más cortos que el abdomen, sino bastante más que él [1], ya que dejan al descubierto más de un tercio de la longitud total de este último, siendo posteriormente redondeados ; espejo del mismo casi tan ancho como alto, curvo por detrás, algo anguloso hacia adelante y dividido en dos —por un pequeño nervio sinuoso—, desde su tercio inferior. Cuerdas de distinto tamaño, unas largas y otras más cortas. Dos oblicuas largas y algo curvas en vez de tres, de las cuales, la primera va desde la anal al ramo

[1] Debemos de hacer constar que estos caracteres son los que ofrece el del lado izquierdo, es decir, el inferior en postura de reposo, ya que el opuesto lo perdió al ser recolectado dicho único ejemplar.

interno de la cubital, y la segunda, desde aquélla al ramo externo de esta otra. Campo apical estrecho, dividido en grandes e irregulares celdas, campo lateral como en *intercalatus*.

Las alas no podemos describirlas y cotejarlas por faltar, sin embargo, los muñones que de ellas quedan demuestran no deben ser de un tipo muy rudimentario.

Su longitud total es de 15 mm., no 17,5 ; la del fémur posterior 8,3, es decir, casi igual a los 8,5 de *intercalatus* ; pero la del élitro es 6,5 y no los 9 mm., que esa otra especie ofrece.

Como bien se ve, muestra este ejemplar una serie de caracteres bien distintos de los de *intercalatus*, cosa que nos llevó hace un año (1947, 253) a describirlo como una subespecie nueva de ella, pero que ahora, repetimos, juzgamos tiene muy bien categoría de tipo específico.

La incluímos con interrogación en el género *Gryllulus* debido a que no presenta muy marcados los caracteres generales de él ; a que ofrece, por el contrario, un gran número de los dados por Chopard (1928, 13) para el suyo *Gryllopsis* y de los complementarios de él expuestos por De Saussure (1877, 373 y 396), lo que hace que —externamente— parezca más un *Gryllopsis* que un *Gryllulus*. También hacemos esto porque su genitalia interna corresponde al grupo de las de ese último género, como indicándonos que tal vez sólo estemos ante un simple caso de convergencia, razón que apoyaría la autorizada opinión *in litteris* de Chopard —a quien fué sometido en consulta—, y cuyas líneas transcritas a continuación no aceptamos totalmente en razón de las cuantiosas notas que más arriba hemos expuesto.

Malgré l'absence des tympans internes aux tibias antérieurs, il s'agit certainement d'un Gryllulus *et votre dêtermination* intercalatus *est exacte. La forme de l'organe copulateur me parait correspondre parfaitement au type (la préparation est un peu écrasée et les pièces sont un peu deformées). Il s'agit d'un individu très foncé.*

Gryllulus guanchicus (Kr.)

1892. *Gryllus guanchicus* Krauss, Zool. Anz., vol. XV, pág. 171.

El Aiun (SH), 11-I-1943, MAM, 2 ♂♂, 4 ♀♀

Estos seis individuos, recolectados en las cercanías de una de las fuentes de ese poblado, fueron ya consignados como muy pró ximos a *turanicus* de Bey-Bienko en unas notas nuestras anteriores (1947, 255). Cotejados con distintos materiales que en aquel entonces no poseíamos, y sometidos también a la opinión de Cho pard, podemos indicar aquí su determinación como *guanchicus*. antigua especie kraussiana, con topotipos de la cual han sido comparados.

Es esta forma nueva para el Sáhara Occidental. Antes sólo era conocida como endemismo canario, propiedad que pierde al ver que también se encuentra ella en lugares del cercano continente, aunque, por hoy, sólo sean próximos a la costa.

Gryllulus sp. ?

Uad Busakka (El Mekeiteb, SH), 18-V-1942, MAZR, 1 ♀.

Este ejemplar lo reseñamos ya bajo igual epígrafe en un trabajo anterior (Morales Agacino, 1947, 255). Remitido él en consulta a Chopard, nos fué devuelto con una anotación *in litteris* que indicaba la gran dificultad que encerraba su determinación, por ofrecer caracteres que tan pronto parecían señalarnos la presencia de un pequeño *domesticus*, como la de un *guanchicus* o un *atlantis*. Todo esto nos hace seguir el consejo, siempre acertado, de tan distinguido especialista, y renunciar de momento a su estudio, que será reemprendido a la recepción de un material que nos permita decir si se trata de una especie nueva o de alguna de las ya conocidas.

Gryllomorpha sps. ?

Pequeña serie de media docena de ejemplares, procedentes de las tres localidades que ya reseñamos en un trabajo anterior (1947, 259).

Allí indicamos su aproximación con *monodi* y *rungsi*. Enviados recientemente en consulta al tantas veces citado especialista en grílidos y excelente amigo doctor L. Chopard, nos han sido devueltos como indeterminados, pero cercanos a *zonata* y a *gestroana*. El estado de ellos —más que deplorable en algunos—, y su escaso número, nos indican que lo más juicioso es el relegar su estudio a ocasión posterior, en la que con más material y él en mejores condiciones, pueda aclarársenos o no su correspondencia con esas especies.

Pamphagulus ifniensis (Bol.)

1936. *Anamesacris ifniensis* Bolívar, Eos, vol. XI, pág. 410, figuras 8-9.

Taruma (SH), 31-X-1944, M, 1 ♀.

Ejemplar un tanto distinto del tipo y, desde luego, más grueso que él. A pesar de ello lo consideramos como *ifniensis* por creer que las especies de este grupo de catantopino son muy variables en cuanto se refiere a su contextura general, parecer que tenemos que adoptar visto que también se señala ello para otras formas de esta agrupación.

Fué recolectada esta ♀ en una árida zona muy cercana a la sebja de Taruma.

Pamphagulus vicinus Ramm.

1931. *Pamphagulus vicinus* Ramme, Mitt. Zool. Mus. Berlín, volumen XVII, pág. 193, fig. 11 b.

Villa Cisneros (RO), 2-XI-1941, MA, 2 ♂♂, 3 ♀♀; Jatuta el Bar (RO), 15-XI-1943, M, 1 ♀; Melgui el Garek (RO), 15-XII-1945, MA, 3 ♀♀; Tabarkal-la (RO), 15-XII-1945, MA, 1 ♀; Grara Mejeiris (RO), 20-XII-1945, MA, 1 ♀; Bir Gandux (RO), 23-XII-1945, MA, 1 ♀; Kraib el Mais (RO), 24-XII-1945, MA, 1 ♀; Atuifer (RO), 25-XII-1945, MA, 1 ♀; Las Cuevecillas (RO), 27-XII-1945, MA, 1 ♀; Talja Lefa (RO), 31-XII-1945, MA, 3 ♀♀; Taderruret (RO), 15-II-1946, MA, 1 ♀.

Ejemplares cogidos sobre habitats bien diversos, pero predominando de manera singular los de tipo arenoso.

Una de las ♀♀ de Melgui el Garek y la de Atuifer las clasifi-

camos con algo de duda debido a la presencia en ellas de una minúscula, pero clara protuberancia pronotal.

El no completo desarrollo de los ♂♂ recolectados nos impide dar aquí su descripción, que consideraríamos, de hacerla, poco taxativa.

El único ejemplar hasta la fecha conocido de esta especie procedía de la Península de Cabo Blanco, nuestra serie, amplía enormemente hacia el norte su área de dispersión, que como muestra la localidad de Villa Cisneros, sobrepasa ya al Trópico de Cáncer. También hacia el este se extiende ella, siendo buena prueba de esto la cita aquí reseñada de Taderruret, ubicada en las proximidades del macizo de Le Yuad.

Pamphagulus uvarovi zugiata subsp. nov.

Holotipo: ♀. Zug, Sáhara Español (Misiones Antiacridianas).

Holotipo: ♀ (ejemplar en seco). Se separa de *uvarovi* típico por su mayor tamaño, bordes del fastigio más gruesos y lisos, extremo del mismo algo más redondeado; por ofrecer la quilla frontal nada surcada por encima del ocelo central, los bordes de la misma muy engrosados y ser ella bastante ancha en su extremidad superior, y, finalmente, por poseer también las quillas centrales de los terguitos abdominales con claros surcos que las dividen en dos.

♀. Long. cuerpo, 18; íd. pronoto, 3; íd. fémur posterior, 9,2 milímetros.

Sáhara Español: Zug (Río de Oro), 24-IV-1943, E. Morales Agacino-J. Mateu Sampere, 1 ♀ holotipo (col. Mis. Antiacridianas), más otra ♀ paratopotípica recogida en 3-XII-1943 por J. Mateu Sampere que forma parte también de dicha colección.

Observaciones.—Por los caracteres reseñados se diferencia de la forma típica. La ♀ paratopotípica es ligeramente menor y algo más grácil.

Sólo era aquélla conocida de los terrenos que discurren entre San Luis del Senegal y Cabo Blanco (Ramme, 1931, 194). Nuestra nueva forma extiende considerablemente el área específica ha-

cia el este, colonizado por hoy, y al parecer, por una subespecie que no hemos logrado encontrar en las regiones opuestas.

Se recogieron estos dos ejemplares sobre las arenas y gravas cercanas al Pozo de Zug.

Pamphagulus mateui sp. nov.

Holotipo : ♂. El Kantara, Sáhara Español (Misiones Antiacridianas) ; *alotipo* : ♀ adelfoparatopotípica, en la misma colección.

Holotipo : ♂ (ejemplar en seco) (fig. 1, *1*). Tamaño pequeño y, prácticamente, sin pubescencia. Color general, gris mezclado con castaño. Cabeza por todos sus lados de dichos tonos, distribuídos en manchas más o menos extensas, intensas y limitadas ; antenas de esos mismos colores, pálidas en la base y oscuras en el resto ; ojos castaño claro, con fajas longitudinales y verticales, de anchura y precisión variables, de color marrón oscuro ; mancha postocular casi negruzca, y mejillas, clípeo, labro y palpos de un blanco algo ocráceo. Disco pronotal oscuro hacia el centro y mitad posterior, claro en el resto y, sobre todo, en las regiones próximas a los lóbulos laterales ; éstos, de igual tono que el central del disco, con el tercio inferior claro y separado de los dos superiores por una franja marfileña ; la porción anterior del segundo tercio aparece ocupada por una bien limitada mancha rectangular de un castaño casi negro. Primer y segundo par de patas del tono general, salpicados de manchitas oscuras y con las regiones distales de todas sus espinas y uñas negras. Fémures posteriores también de estos colores, tirando a blancuzco hacia la base, a pardo en el resto y con un par de franjas, más o menos anchas e incompletas, en sus caras externas ; tibias y tarsos de este par testáceos, con dos semianillos basales negruzcos y con sus espinas y uñas negras en los extremos. Meso, metanoto y terguitos abdominales, del tono general, formando sobre ellos unas especies de líneas claras y oscuras más o menos completas ; regiones laterales de todos ellos, de esos mismos colores, moteados aquí y allá con máculas muy oscuras. Pro, meso, metasternón y esternitos del abdomen de un tono ocre bastante claro. Epiprocto y cercos, castaños ; palio y noveno esternito, de ese mismo color pero con un tono mucho más bajo.

Occipucio algo granoso y recorrido en toda su longitud por una finísima quilla más o menos marcada. Vértex pentagonal,

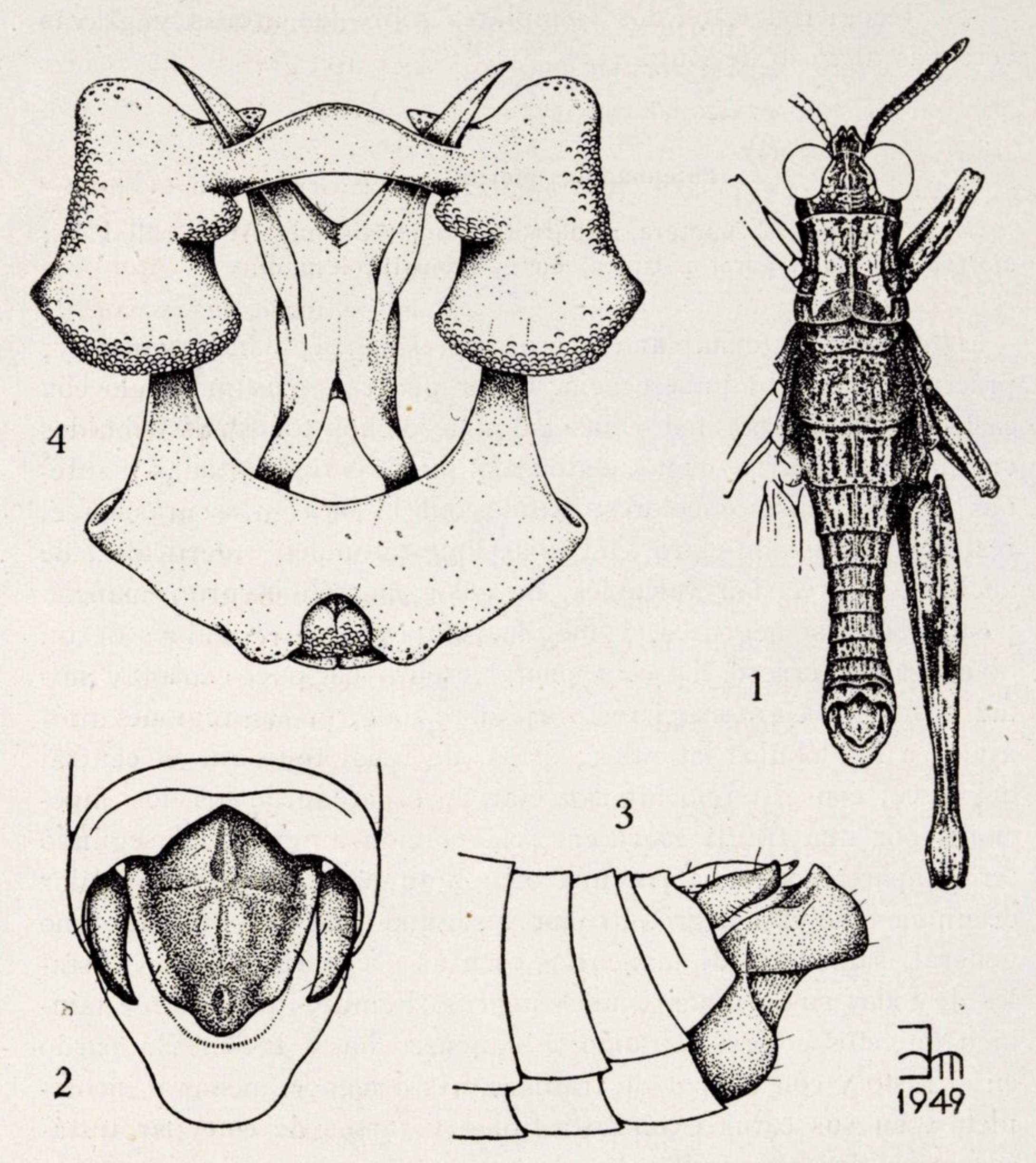


Fig. 1.—*Pamphagulus mateui* sp. nov.: 1, aspecto dorsal del ♂ × 8.4; 2, epiprocto y cercos del mismo × 36; 3, vista lateral de sus cercos y placa infraanal × 21, y 4, genitalia interna de dicho sexo × 70.

algo alargado hacia adelante, aquillado en sus bordes y hendido en la extremidad. Bordes de la quilla frontal muy marcados, salientes y un poco divergentes, casi contiguos en las cercanías del vértex y por debajo del ocelo central, y claramente divergentes

hacia abajo a partir de ese último punto. Quillas laterales marcadas, escudo facial, regiones genales, postoculares, clípeo y labro rugosos y punctiformes. Ojos lisos, muy redondeados, más altos que anchos y salientes. Antenas con el escapo grande, de dieciséis artejos, y no alcanzando, al echarlas hacia atrás, al borde posterior del pronoto.

Pronoto poco rugoso y fuertemente punctiforme, con el borde anterior convexo y nada escotado en su porción media, y el posterior, algo recto, inciso en su mitad ; quillas medias y laterales bastante marcadas ; la primera, elevada en la mesozona y cortada por un surco transversal hacia el último tercio ; las segundas, interrumpidas en el medio y cuarto distal, siendo ellas divergentes en la pro y metazona ; lóbulos laterales rugosos y con los bordes enteros. Meso y metanoto, tuberculados y aquillados.

Primer par de patas corto, liso y algo pubescente ; sus fémures comprimidos, inermes y con el lóbulo apical infero-interno muy desarrollado ; las tibias son espinosas por debajo ; el artejo distal del tarso es más largo que los dos basales reunidos, y las uñas de este último son de casi doble longitud que el arolio. Segundo par de extremidades más largo que el primero, semejante a él, pero sin desarrollo del lóbulo apical infero-interno de su fémur, estándolo así, sin embargo, el opuesto o infero-externo. Fémures posteriores estrechos y largos, con sus quillas muy marcadas, sus caras algo convexas y con la externa, sobre todo, fuertemente almohadillada ; tibias rectas, sólo algo curvas hacia su extremo distal y con nueve espinas sobre el borde externo, diez en el interno y dos espolones al final de cada uno de ellos ; tarsos de este par, similares a los de los pares anteriores.

Terguitos abdominales granulosos y aquillados ; epiprocto (figura 1, *2*) surcado longitudinalmente y aquillado en sentido transversal, su borde distal proeminente en el centro ; cercos (figura 1, *2* y *3*) algo comprimidos, curvos y truncados en el extremo. Pro, meso y metasternón, esternitos abdominales y placa infraanal, lisos y con excavaciones punctiformes. Epifalo (figura 1, *4*) con puente estrecho, lóbulos laterales campaniformes y ambos procesos de éstos muy marcados.

♂. Long. cuerpo, 8,5 ; íd. pronoto, 1,9 ; íd. fémur posterior, 6,3 milímetros.

Alotipo : ♀ (ejemplar en seco). Tamaño más bien pequeño, pi-

losidad ausente. Coloración como en el ♂, pero con un manifiesto predominio del gris sobre el castaño; puede decirse que, en general, las zonas que en el sexo opuesto son marrones o castañas, aparecen aquí con un tono gris muy oscuro.

Morfología como en el ♂, si bien ligeramente más gruesa, granulación similar a la de aquél, perc algo más marcada. Borde anterior del pronoto poco inciso en su porción media; giba del mismo más señalada que el sexo contrario. Tibias posteriores bastante curvas en su mitad distal, y epiprocto, redondeado en el ápice.

♀. Long. cuerpo, 16; íd. pronoto, 2,8; íd. fémur posterior, 9,6 milímetros.

Sáhara Español: El Kantara (Río de Oro), 29-III-1946, E. Morales Agacino, 1 ♂ holotipo y 1 ♀ alo-adelfoparatopotípica (col. Mis. Antiacridianas). Más 1 ♂, 3 ♀♀ y una larva adelfoparatopotípica; 1 ♀ de El Aiun (Seguiat el Hamra), 22-28-IX-1943, J. Matéu Sanpere; 1 ♀ y una larva de ídem íd., 1-15-X-1943, J. Matéu Sanpere; 2 ♀♀ y una larva de Amuiserat (Seguiat el Hamra), 15-XI-1941, E. Morales Agacino; una larva de Aserifa (Seguiat el Hamra), 29-X-1943, J. Matéu Sanpere; 1 ♀ de Agli Ben Ali (Seguiat el Hamra), 29-X-1943, J. Matéu Sanpere, y 1 ♀ de Bu Kerch (Río de Oro), 8-XI-1943, J. Matéu Sanpere todos ellos paratípicos con los primarios y en la misma colección.

Dedicamos esta especie, con especial afecto, a nuestro compañero de Misión durante el año 1943, y excelente entomólogo, don Joaquín Matéu Sanpere.

Observaciones.—Entre los paratipos existen algunos ejemplares cuya coloración no es grisácea, sino de un tono arcilloso muy característico. En otros, las franjas oscuras de la cara externa de los fémures posteriores están más o menos señaladas.

Esta especie es muy próxima a *ifniensis* Bol. y a *lepineyi* Chop. Los ♂♂ de *ifniensis* no se conocen, de ahí que no podamos establecer las diferencias que ellos puedan ofrecer con los de *mateui*. Las ♀♀ de ambas especies sí nos son conocidas —como bien sabemos—, y son entre sí muy fáciles de distinguir. En la primera, la longitud de la quilla media pronotal está contenida menos de tres veces en la del fémur posterior, mientras que en la otra sobrepasa ella claramente dicha medida. No indicamos la distinción de su ♀ con la de *lepineyi*, por desconocerse la de esta última especie; sus ♂♂ se separan de los de ella por el tamaño

menor, coloración más variada, número menor de artejos antenales y por no ofrecer contiguas las quillas frontales en su extremidad superior.

Una pareja paratípica fué remitida en consulta a Chopard, que nos la devolvió determinada como probable *Pamphagulus ifniensis* Bol., pero por las razones expuestas vemos claramente cómo no puede pertenecer a ella.

Los ejemplares de Agli Ben Ali y Bu Kerch no estamos muy seguros sean del todo *mateui*, de ahí que los incluyamos en esta especie con duda y bastantes reservas.

Se recolectaron casi todos estos ejemplares en habitats de tipo rocoso, pobres en arenas y con vegetación dispersa formada a base de «ansig» (*Aristida plumosa*).

Uno de los ♂♂ de El Kantara fué colectado al ser atraído por la luz de una lámpara de petróleo.

Pamphagulus mateui audebdidetensis subsp. nov.

Holotipo: ♂. Audebdidet, Sáhara Español (Misiones Antiacridianas); *alotipo*: ♀ adelfoparatopotípica, en la misma colección.

Holotipo: ♂ (ejemplar en seco). Contextura y color general similar a los de la forma típica. Sus antenas son algo más cortas y más cilíndricas; el fastigio del vértex está menos hundido, el pronoto es ligerísimamente más corto y los fémures posteriores son menos largos y más gruesos.

♂. Long. cuerpo, 9,5; íd. pronoto, 1,4; íd. fémur posterior, 5,8 milímetros.

Alotipo: ♀ (ejemplar en seco). Similar a la típica, pero con una conformación algo más grácil. El tubérculo prosternal está más reducido y sus fémures posteriores son más delgados y esbeltos.

♀. Long. cuerpo, 15,2; íd. pronoto, 2,4; íd. fémur posterior, 8,6 milímetros.

Sáhara Español. Audebdidet (Río de Oro), 6-XII-1941, E. Morales Agacino, 1 ♂ holotipo y 1 ♀ alo-adelfoparatopotípica (col. Mis. Antiacridianas). Más 2 ♂♂ larvas adelfoparatopotípicos; 1 ♂ de Neggir (Río de Oro), 19-III-1943, E. Morales Agacino-J. Matéu Sanpere; 1 ♀ de Inillan (Río de Oro), 18-IV-1943, E. Morales Agacino-J. Matéu Sanpere; 1 ♀ de Uad Lagaila (Río de Oro), 15-V-1943, E. Morales Agacino-

J. Matéu Sanpere; 1 ♀ de Bu Kerch (Río de Oro), 8-XI-1943, J. Matéu Sanpere; 1 ♀ de Jatuta el Bar (Río de Oro), 15-XI-1943, J. Matéu Sanpere, y 1 ♀ de Agli Ben Ali (Seguiat el Hamra), 29-X-1943, J. Matéu Sanpere, paratípicos con los primarios y en la misma colección.

Observaciones.—El ♂ de Neggir fué recolectado al saltar él de una mata de «agaye» (*Zygophyllum waterlootti*). Los restantes ejemplares, sobre biotopos roco-arenosos sembrados de una vegetación xerófila bastante dispersa.

Anamesacris zolotarewskyi Uv.

1938. *Anamesacris Zolotarewskyi* Uvarov, Ann. Mag. Nat. Hist., ser. (11), vol. II, pág. 602.

35 Kms. al W. de Smara (SH), 30-V-1942, MARZ, 1 ♀; Smamit (RO), 8-12-III-1943, MAM, 3 ♀♀; Neggir (RO), 19-III-1943, MAM, 1 ♀; Auijefrat (RO), 1-IV-1946, MA, 1 ♀.

Hemos recolectado los ejemplares de Smamit entre unos tupidos matorrales de «marcubá» (*Panicum turgidum*) situados al pie de una descomunal «talja» (*Acacia raddiana*); los restantes, entre los arrastres arenosos de unos pequeños y secos uadis. Una de las ♀♀ de esta localidad se encuentra actualmente en las colecciones del British Museum (Natural History), al que fué cedida en consideración a la ratificación por el autor de la especie —investigador de dicho Centro—, de nuestra determinación como *zolotarewskyi*.

Anamesacris zolotarewskyi var. **elongata** nov.

Holotipo: ♀. Smamit, Sáhara Español (Misiones Antiacridianas).

Holotipo: ♀ (ejemplar en seco). Sólo difiere del tipo por su aspecto general más grácil, poco pesado y tegumentos menos rugosos.

♀. Long. cuerpo, 18,5; íd. pronoto, 3,5; íd. fémur posterior, 8,8 milímetros.

Sáhara Español: Smamit (Río de Oro), 8-12-III-1943, E. Morales Agacino-J. Matéu Sanpere, 1 ♀ holotipo (col. Mis. Antiacridianas).

Observaciones.—Recogida en convivencia con ejemplares de la forma típica y de la especie que a continuación describimos.

Anamesacris abajoi sp. nov.

Holotipo : ♂. Pozo Tuf, Sáhara Español. (Misiones Antiacridianas) ; *alotipo* : ♀ adelfoparatopotípica, en la misma colección.

Holotipo: ♂ (ejemplar en seco (fig. 2, *1*). De pequeñas dimensiones y casi sin pubescencia. Color general pardo mezclado con gris-ocráceo. Cabeza frontal y lateralmente del último tono, por

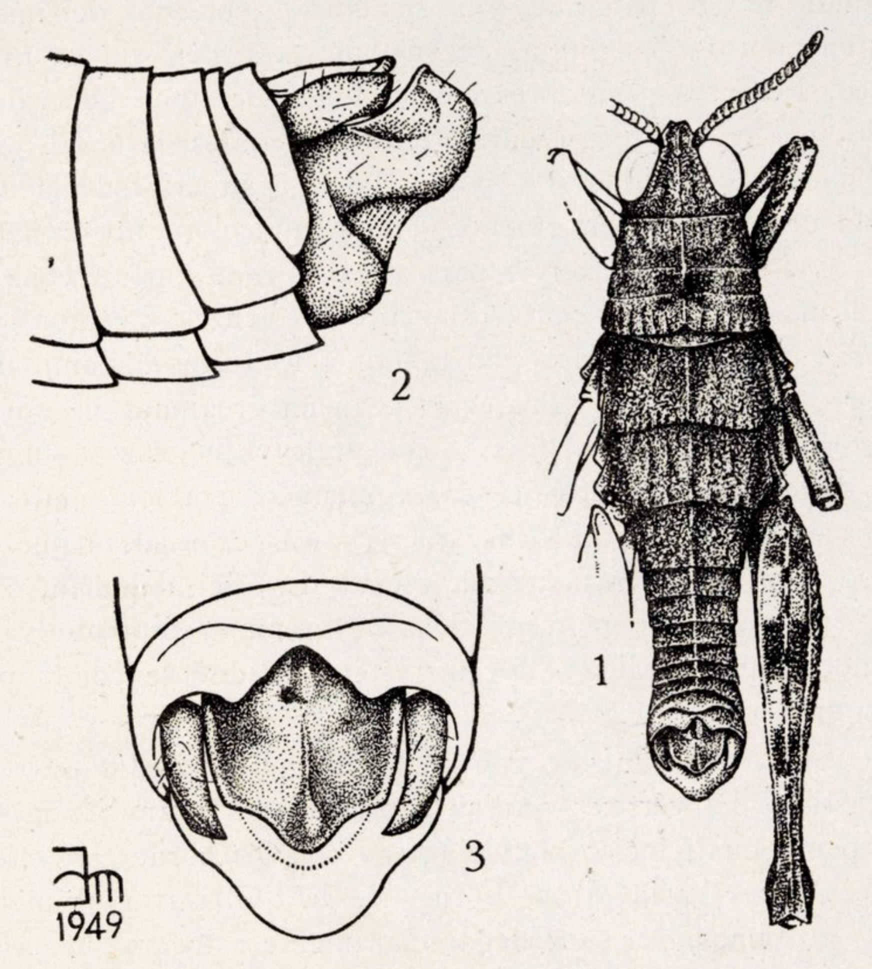


Fig. 2.—*Anamesacris abajoi* sp. nov. : 1, aspecto dorsal del ♂ × 7,5 ; 2, epiprocto y cercos del mismo × 18,7, y 3, vista lateral de sus cercos y placa infraanal × 25,5.

encima del color primeramente citado. Antenas pardo claro, ocráceas en la base y oscuras en los extremos ; ojos castaños y con manchas irregulares de ese tono en oscuro ; mancha postocular de color marrón grisáceo, y mejillas, clípeo, labro y palpos de

un tono gris ocre. Disco pronotal claro en los tercios anteriores y posteriores, oscuro en el central, en la región posterior de la gibosidad media sobre todo; lóbulos laterales, parduzcos, con una mancha oscura de este color en la zona colindante con la porción anterior de la quilla lateral, y otra de iguales características, pero evanescentes hacia arriba, en la zona media del mismo, y limitada por debajo por una franja blanco-amarillenta que casi recorre toda esa región del lóbulo desde atrás hacia adelante. Primer y segundo par de patas del tono general y moteadas del mismo color en oscuro; las puntas de sus uñas tarsales son de un negro píceo. Fémures posteriores con el fondo del tono general y cruzados por tres franjas oscuras, entre las cuales, la basal, está más reducida y extendida sólo por la porción superior de la cara externa de ellos; interiormente son de un color ante-cremoso; tibias y tarsos de este tercer par, de ese último tono, y con su zona basal más clara y con varias manchitas negruzcas; espinas y uñas, negras en el ápice. Meso, metanoto y terguitos abdominales, del color general, abigarrados, con pequeñas regiones más o menos mezcladas, claras y oscuras, y con puntitos negruzcos en los bordes distales de algunos de sus segmentos; porciones laterales de todos ellos con las mismas características cromáticas que las del dorso. Pro, meso, metasternón y esternitos del abdomen, ocre claro, irregularmente moteado de ante crema. Epiprocto y cercos, pardo oscuro; palio y noveno esternito, de ese color, pero en tono más bajo.

Occipucio granuloso, con una fina quilla media que alcanza al fastigio del vértex; quillas supraoculares granuliformes. Vértex pentagonal, inciso por delante y con los bordes laterales algo convergentes hacia atrás. Bordes de la quilla frontal marcadísimos, próximos, pero sin llegar claramente a tocarse hacia el vértex, convergentes por debajo del ocelo central y divergentes desde este punto hasta el clípeo. Quillas laterales muy señaladas; escudo facial, zonas genales, postoculares, clípeo y labro rugosísimo y con numerosas granulaciones más o menos anastomosadas Ojos lisos, más altos que anchos y poco salientes. Antenas con el escapo amplio, de dieciocho artejos, algo aplastadas distalmente y no alcanzando, al echarse hacia atrás, a la metazona pronotal.

Pronoto bastante rugoso y con quillitas más o menos largas

y claras, su borde anterior es convexo; el posterior, levemente cóncavo e inciso en su porción media; quilla central del mismo marcada, elevada en la mesozona y cortada por un surco al principio de su tercio posterior; quillas laterales sólo señaladas en la prozona; lóbulos laterales rugosos y con sus bordes enteros. Meso y metanoto, granulosos y aquillados.

Primer par de patas liso y nada pubescente; sus fémures, poco comprimidos e inermes, ofrecen el lóbulo apical infero-interno bastante desarrollado; las tibias de este par presentan algunas espinas por debajo, y el artejo distal de sus tarsos es algo más largo que los dos basales unidos; arolio más pequeño que la mitad de la longitud de las uñas tarsales. Extremidades del segundo par más largas que las del primero, similares a ellas y con el lóbulo allí descrito nada desarrollado y el opuesto bastante. Fémures posteriores gradualmente engrosados, con todas sus quillas muy señaladas, con las caras externas muy convexas y almohadilladas y las internas planas; tibias pilosas, algo curvas hacia adentro en su mitad distal, con ocho espinas en cada borde y dos espolones al final de cada uno de ellos; tarsos de este par similares a los de las anteriores, pero con las longitudes unidas de los dos artejos basales ligeramente mayor que la distal.

Terguitos abdominales aquillados en el centro y con granulaciones más o menos regularmente agrupadas y fuertes; epiprocto (fig. 2, *3*) surcado en su línea media, levemente aquillado en las regiones centrales de sus porciones laterales, con los bordes algo engrosados y con el ápice distal del mismo proeminente; cercos (fig. 2, *2* y *3*) curvados, truncados en su extremo y algo comprimidos. Pro, meso, metasternón, esternitos abdominales y placa infraanal (fig. 2, *2*), lisos y con pequeñas excavaciones puntiformes. Epifalo similar al de *Pamphagulus mateui* Morales Agacino.

♂. Long. cuerpo, 9,5; íd. pronoto, 1,9; íd. fémur posterior, 6,1 milímetros.

Alotipo: ♀ (ejemplar en seco). De pequeño tamaño y sin pilosidad alguna. Cromatismo como en el sexo opuesto. Morfología y granulación semejante a la del holotipo. Borde anterior del pronoto, entero; gibosidad de la mesozona mucho más señalada

que en el ♂. Tibias posteriores muy curvadas en su mitad apical, y epiprocto terminado en ángulo redondeado en su extremo.

♀. Long cuerpo, 13; íd. pronoto, 3,5; íd. fémur posterior, 9 milímetros.

Sáhara Español: Pozo Tuf (Río de Oro), 13-IV-1946, E. Morales Agacino, 1 ♂ holotipo y 1 ♀ alo-adelfoparatopotípica (col. Mis. Antiacridianas). Más 3 ♂♂ y 1 ♀ adelfoparatopotípicos; 8 ♀♀ de Amuiserat (Seguiat el Hamra), 15-XI-1941, E. Morales Agacino; 1 larva de Bir el Hamar (Seguiat el Hamra), 10-V-1942, E. Morales Agacino-Ch. Rungs-B. Zolotarewsky; 1 ♀ de Uad Grat (Seguiat el Hamra), 25-I-1943, E. MoralesAgacino-J. Mateu Sanpere; 2 ♀♀ de Gleibat Tefeigum (Seguiat el Hamra), 26-I-1943, E. Morales Agacino-J. Matéu Sanpere; 1 ♀ de Aglimin Mel-las (Seguiat el Hamra), 24-II-1943, E. Morales Agacino-J. Matéu Sanpere; 1 larva de Fum Seluan (Seguiat el Hamra), 29-II-1943, E. Morales Agacino-J. Matéu Sanpere; 1 ♀ de Zemlet Ab-dbax (Seguiat el Hamra), 24-XI-1944, J. Matéu Sanpere; 2 ♀♀ de Smamit (Río de Oro), 8-12-III-1943, E. Morales Agacino-J. Matéu Sanpere; 1 ♀ de Bir Nzaran (Río de Oro), 19-III-1943, E. Morales Agacino-J. Matéu Sanpere; 4 ♀♀ de Uad Belaruk (Río de Oro), 31-III-1946, E. Morales Agacino; 2 ♀♀ de Agued Daaxa (Río de Oro), 4-IV-1946, E. Morales Agacino, y 1 ♀ de Sebja Dam (Río de Oro), 21-IV-1946, E Morales Agacino, todos ellos paratípicos y formando parte de la misma colección.

Esta especie se la dedicamos, con gran cariño, a nuestro buen amigo don José Abajo Trujillo, Preparador de la Sección de Ortópteros del Instituto Español de Entomología, cuya constante y callada labor sobre sus colecciones bien se merece esta científica distinción.

Observaciones.—Una de las parejas de Pozo Tuf fué cogida en cópula. Los otros ♂♂ de esta localidad se recolectaron sobre terrenos pedregosos y tras bastantes esfuerzos, ya que los saltos que daban durante su huída eran portentosamente grandes. El habitat del resto de la serie era indistintamente arenoso, gravoso, pedregoso, con o sin vegetación formada por pequeñas matas muy xerófilas.

Entre la serie paratípica hay ejemplares en los que la coloración, en vez de ser parduzca, es netamente grisácea. La rugosidad general también está sujeta a variación, existiendo individuos en los que ella está marcadísima, y otros en los que es menos apreciable. El perfil y desarrollo de la gibosidad pronotal no es igual

para todos ellos, en los más es redondeada y notable, pero en otros es puntiforme, minúscula y de muy poca consideración, observándose todos los estadios intermedios entre ambos extremos para éste y el anterior carácter.

Una de las ♀♀ de Gleibat Tefeigum la referimos *ad interim* a esta especie. Ella muestra, como caracteres que la diferencian de las restantes, sus ojos, que son manifiestamente salientes, y las quillas superiores de sus fémures posteriores, muy marcadas, elevadas y en claro contraste con el aspecto corriente del resto de los ejemplares paratípicos. Tal vez sea ella por todo esto algo distinta de *abajoi*, pero puede ocurrir también que no sean nada más que diferencias singulares de tipo esencialmente individual.

Es esta especie muy próxima a *A. zolotarewskyi* Uv., pero la rugosidad general en ella está más marcada, más acentuada; los bordes del fastigio del vértex son más salientes; la quilla frontal es más profunda, y la gibosidad pronotal, aunque esté situada en igual sitio que en aquella, se ofrece comúnmente —dentro de su variabilidad—, más desarrollada. Estas diferencias son las que muestran entre sí las ♀♀ de ambas especies; las de los ♂♂ no podemos precisarlas debido a no conocerse el de la especie de Uvarov.

BOLIVAREMIA gen. nov.

Caracteres: ♀. Tamaño pequeño, algo deprimido y más o menos rugoso (lám. I). Cara algo oblicua. Quilla frontal poco elevada y con sus bordes variablemente marcados. Fastigio del vértex ancho, redondeado, en declive y formando ángulo obtuso con la región frontal. Fositas temporales bien o mal delimitadas. Mejillas con rugosidad variable. Occipucio redondeado y poco aquillado. Ojos algo salientes, casi circulares y muy poco más altos que anchos. Antenas casi cilíndricas, levemente engrosadas en el ápice y con diez artejos.

Pronoto tronco cónico, obtusamente tectiforme, de granulosidad variable, con su quilla media más o menos señalada, con su gibosidad media marcada, surcado transversalmente en su tercio posterior y con el borde anterior entero y convexo en su porción central, y el posterior también así e inciso; lóbulos la-

terales de similar textura a la del disco pronotal, separados del mismo por quillas muy imprecisas, algo más altos que anchos, con sus bordes anterior e inferior enteros y el posterior con escotaduras irregulares.

Prosternón poco hinchado y con el borde anterior levantado Meso y metatórax, aquillado en grado variable. Lóbulos meso y metasternales, anchos y bien separados unos de otros.

Abdomen rugoso y con quillas bien marcadas. Tímpano prácticamente ausente. Epiprocto liso y cubriendo con las piezas paraproctales y anexas casi todas las valvas del oviscapto, que son bidentadas. Extremidades más o menos pelúcidas ; fémures posteriores de anchura variable, con sus quillas bien marcadas y la superior algo dentada, tibias de este par con espinas apicales a ambos lados ; arolios muy pequeños.

Genotipo: *Bolivaremia domenechi* sp. nov.

Observaciones.—Género muy cercano a *Anamesacris* Uvarov, caracterizado por cuanto se ha indicado arriba. Difiere principalmente de aquél por su contextura algo deprimida, mayor grosor y vértex muy ancho, inclinado, bastante redondeado y con sus quillas casi obliteradas. Externamente ofrece un fuerte aspecto panfagoide y semeja a una pequeña *Glauia* de tipo áptero.

Con gran respeto, cariño y a su siempre preclara memoria, dedicamos este notable género eremítico de catantopino a nuestro inolvidable maestro, tan digno de loa, don Ignacio Bolívar y Urrutia.

Bolivaremia domenechi sp. nov.

Holotipo : ♀. El Kantara, Sáhara Español (Misiones Antiacridianas).

Holotipo: ♀ (ejemplar en seco). De pequeño tamaño y moderadamente pubescente. Color general ocre claro. Cabeza de ese tono en su mitad superior, y del mismo color pero más rebajado por un claro blanco, en su porción contraria o inferior ; antenas ocráceas y algo oscuras en los extremos ; ojos de color castaño claro ; mejillas de un ocre profundo, y clípeo, labro y palpos, ocre claro con visos de blanco creta. Disco pronotal ocráceo en casi su totalidad y ligeramente más oscuro en los bordes ; lóbulos laterales de un tono más subido que el de la zona discal y

con una mancha clara, de trazo alargado, sobre sus tercios inferiores. Primer y segundo par de patas del color general, salpicadas de manchitas oscuras y manifiestamente claras en sus caras inferiores, uñas tarsales de estos pares en las puntas, de un castaño-negruzco ; en la base, claras. Fémures posteriores por encima y en la región condilar del tono ocre general, claros en gran parte de sus caras externas y blancuzcos o cremosos en el resto, sobre todo en las regiones basales ; tibias de este par, claras, con dos anillos grisáceos en su mitad basal, muy marcados en las caras externas e inferiores, y otra de ese mismo tono en las inmediaciones de la región apical ; tarsos amarillentos, y extremos de sus uñas y de las espinitas tibiales, castaño-negruzcos. Meso. metanoto y terguitos abdominales del color general, más claros hacia los lados. Pro, meso y metasternón, blanco cretáceo y con sus bordes distales de color crema. Epiprocto y cercos del color del prosternón ; extremos de estos últimos, negro-píceo.

Occipucio sumamente granuloso. Quillas supraoculares, tuberculadas. Vértex obtuso, inciso en su mitad y con los bordes posteriores algo curvos y un poco convergentes. Bordes de la quilla frontal, marcados, muy próximos el uno al otro, en parte anastomosados, divergentes por encima y debajo del ocelo central. Quillas laterales, señaladas ; escudo facial, regiones genales, postoculares, clípeo y labro muy rugosos, con infinidad de tubérculos y depresiones, aislados o unidos y de formas muy variables. Ojos grandes, lisos y algo más altos que anchos. Antenas cortas, con el escapo bien desarrollado, de diez artejos muy irregulares, deprimidos, y siendo los distales bastante más anchos que los basales ; echadas hacia atrás no alcanzan al borde anterior del pronoto.

Pronoto muy rugoso y con sus bordes anterior y posterior cóncavos ; este último con incisiones más o menos señaladas ; quillas pronotales bastante obliteradas, debido a que el sin fin de tubérculos y granulaciones que lo cubren anastomosan y confunden los privativos de ellas ; la central, elevada en la mesozona ; lóbulos laterales casi tan altos como anchos, también rugosos, con sus bordes anterior e inferior enteros y el posterior irregularmente inciso. Meso y metanoto, granulosos y algo aquillados en el medio.

Primer parte de patas rugoso y pubescente ; sus fémures están un poco comprimidos, son inermes y ofrecen el lóbulo apical in-

fero-interno más desarrollado que el opuesto; tibias de este par muy poco espinosas; artejo distal de sus tarsos algo más grande que el basal; arolio muy pequeño. Segundo par de extremidades más largo que el anterior y de muy similar contextura; el lóbulo apical infero-externo de su fémur es el que en éste está más desenvuelto. Fémures posteriores pubescentes, anchos, gruesos y con todas sus quillas bastante señaladas; la cara interna casi plana y la externa muy abombada; tibias pilosas, ligeramente curvadas hacia adentro en su tercio distal, con nueve espinas en el borde interno, ocho en el externo y dos espolones en la terminación de cada uno de ellos; sus tarsos, muy parecidos a los de los dos pares anteriores y con el artejo distal más corto que los dos basales reunidos.

Terguitos abdominales bien aquillados en el centro, menos fuertemente en sus porciones laterales y cubiertos todos ellos de granulaciones diversas más o menos espaciadas; epiprocto liso y con su ápice triangular y algo redondeado; cercos diminutos y coniformes; valvas del oviscapto cortas, fuertes y bidentadas. Pro, meso, metasternón y esternitos abdominales, así como la placa infraanal, lisa, y con multitud de excavaciones puntiformes.

♀. Long. cuerpo, 14,2; íd. pronoto, 3,1; íd. fémur posterior, 8 milímetros.

Sáhara Español: El Kantara (Río de Oro), 29-III-1946, E. Morales Agacino, 1 ♀ holotipo y 1 ♀ adelfoparatopotípica (col. Mis. Antiacridianas).

Denominamos así a esta especie en honor de nuestro muy querido amigo y eminente africanista don Angel Doménech Lafuente, Teniente Coronel de Infantería y Secretario General del Gobierno del Africa Occidental Española, a quien somos deudores de innumerables atenciones y eficacísimas ayudas.

Observaciones.—La ♀ adelfoparatopotípica sólo difiere del holotipo por su coloración, que en vez de ser ocrácea es así más manchada de gris, cubriendo dicho color en forma de franjas o de puntos más o menos extensos distintas zonas femorales y somáticas.

Se recogieron ambos ejemplares a la hora meridiana, sobre

un terreno denudado, pedregoso, salpicado aquí y allá de raras matitas de «ansig» (*Aristida plumosa*) y en convivencia con nuestro *Pamphagulus mateui*.

Bolivaremia domenechi var. **laevigata** nov.

Holotipo: ♀. El Kantara, Sáhara Español (Misiones Antiacridianas).

Holotipo: ♀ (ejemplar en seco). Difiere sólo del tipo por su tamaño ligerísimamente mayor y por sus tegumentos menos rugosos y faltos, la mayoría, de las espesas y finas granulaciones que caracterizan a los de aquél.

♀. Long. cuerpo, 16; íd. pronoto, 3,3; íd. fémur posterior, 8,6 milímetros.

Sáhara Español: El Kantara (Río de Oro), 29-III-1946, E. Morales Agacino, 1 ♀ holotipo (col. Mis. Antiacridianas), más otra ♀ adelfoparatopotípica, otra de Dora (Seguiat el Hamra), 4-IV-1945, J Matéu Sanpere, y una de Aserifa (Seguiat el Hamra), 29-X-1943, J. Mateu Sanpere, estas dos últimas paratípicas y todas ellas en la misma colección.

Observaciones.—La ♀ de Aserifa es notable por su peculiar lisura, tanto sobre la cabeza como en el resto del cuerpo. Creemos que dicha circunstancia, que consideramos anómala, puede tal vez ser sólo de tipo meramente individual, opinando también que la mayor o menor rugosidad somática no encierra para esta especie valores de tipo subespecífico.

Las condiciones de captura de estos ejemplares han sido iguales o muy parecidas a las ofrecidas por la forma típica, en convivencia con la cual fueron recogidos algunos de los ejemplares aquí reseñados.

Anamesacris sps. ?

Veintiséis ejemplares, ninfas y larvas, procedentes de varias localidades de la Seguiat el Hamra, Río de Oro y Mauretania, que pertenecerán con seguridad a varias de las especies conocidas o por conocer de este curioso e interesante género.

* * *

Aprovechamos esta ocasión que nos brinda el tratar de tan curiosos géneros para hacer un poco de historia sobre ellos e indicar nuestra opinión referente a la situación taxonómica exacta de los mismos.

Hace veinte años describió Uvarov (1929, 99) su género *Pamphagulus, «The smallest member of the subfamily* Pamphaginae, *not related closely to any known genus and belonging to a special section of the subfamily»*, sobre una ♀ de un acrídido procedente de Abu Selima (Suez), determinándola también como nueva especie bajo el nombre de *bodenheimeri*. En la misma publicación, añadió al pie de página —debido a haber enviado ya el manuscrito a la imprenta— una nueva variedad tunecina de ella, que en atención —como en la especie— a su descubridor denominó *dumonti*.

Dos años después, Ramme (1931, 193 y 195), en un estudio sobre material ortopterológico paleárctico, describe las nuevas especies mauretánicas de ese género *P. uvarovi* y *P. vicinus*, refiriéndolas también —como el autor del género— al grupo de los *Pamphagidae*.

Más tarde, Uvarov (1934, 467), al dar a conocer con una ♀ de Tafilalet (Sáhara marroquí) su género *Anamesacris* con una especie *saharae*, vuelve a tratar de *Pamphagulus*, haciendo una serie de observaciones y sugerencias sobre ése y el nuevo género que introducen una cierta duda sobre la exacta posición taxonómica de ambos.

Poco después describe Bolívar (1936, 410) su *Anamesacris ifniensis*, de Ugug (Territorio de Ifni), siguiendo en todo las consideraciones expuestas por Uvarov y dándola, como especie muy próxima a la marroquí del autor ruso.

Da nuevamente Uvarov (1938, 602) a la imprenta otra inédita especie de *Anamesacris*, recogida en Kedia Guengoum (Zemur, Mauretania), y que por dedicarla a su colector la llama *zolotarewsky*. En este trabajo comenta la descripción y notas de Bolívar, indicando que, debido a varios caracteres que ahí expone «A. ifniensis I. Bol., *approaches my genus* Pamphagulus, *and should be perharps better referred to it*».

Escribe también Chopard (1940, 153) sobre estos curiosos insectos insistiendo «*tout spécialement sur la découverte faite par J. de Lépiney aux confins du Maroc, d'un mâle de* Pamphagulus ;

ces très petits Acridiens ne sont actuellement connus que par quelques exemplaires, tous du sexe femelle et appartenant tous à des espèces différentes, et leurs caractères sont tellement aberrants qu'on hésite à les attribuer à la famille des Pamphaginae *ou à celle des* Catantopinae». Describe como nuevo el *Pamphagulus lepineyi,* haciendo resaltar las fuertes diferencias que existen entre los ♂♂ —hasta aquí no conocidos— y las ♀♀ ; la similitud de algunas de sus características con las de igual tipo y sexo de *Catantopinae* ; su naturaleza, al parecer intermediaria entre ambas subfamilias, caso «*tout à fait comparable à celui qu'Uvarov a mis en relief chez les* Anamesacris», y las relaciones que esos géneros ofrecen entre sí, lo que le lleva a decir que, «*En ce qui concerne les rapports des* Anamesacris *et des* Pamphagulus, *sur la ressemblance desquels Uvarov a déjà insisté* (Ann. Mag. nat., Hist., 10, XIV (1934), p. 467), *on est extrêmement embarrassé pour décider si cette ressemblance résulte purement d'une convergence ou si elle est due à une parenté véritable. Les deux genres doivent-ils être réellement maintenus dans deux sous-familles différentes et éloignés l'un de l'autre alors qu'il est difficile de donner un bon caractère pour les séparer et qu'on hésite à attribuer à l'un à l'autre certaines espèces telles qu'*Anamesacris ifniensis Bol. ? *La connaissance d'autres mâles permettra sans doute de repondre à cette question*».

A continuación (167) escribe algo más sobre la especie de Bolívar, la que, según él, «*semble devoir être plutôt considéré comme un* Pamphagulus», terminando dicho trabajo con una clave diferencial de todas las formas hasta entonces conocidas de ambos géneros.

Pocos años después, este mismo autor (1943, 383 y 385), en su valiosa y tantas veces utilizada obra sobre los ortopteroides del Norte de Africa, expone cuanto cree de interés debe conocerse de ellos, dándolos como *Pamphaginae,* diciendo al pasar *A. ifniensis* Bol. a *Pamphagulus,* que «*cette espèce a été décrite dans le genre* Anamesacris, *mais est certainement plutôt voisine des* Pamphagulus *auxquels elle ressemble beaucoup*», y subrayando, al hablar de *Anamesacris,* sus «*caractères tout à fait intermédiaires entre les* Pamphaginae *et les* Catantopinae, *Uvarov estimant même qu'ils ont plus d'affinités avec les seconds Il me paraît toutefois insé-*

parable de Pamphagulus, *auquel il ressemble beaucoup et qui est un Pamphagien indiscutable*».

Todo eso, que es cuanto se ha escrito, comentado o sugerido sobre dichos géneros, podemos en esencia concretarlo en los siguientes importantes puntos: 1.º, que existen los géneros *Pamphagulus* Uv. y *Anamesacris* Uv., de evidente parentesco, pero que al parecer pertenecen a una o a dos subfamilias distintas, aunque muy próximas; 2.º, que dado el conocimiento hasta ahí de un solo ♂, no se puede —y tal vez sí se consiga con el concurso de varios más de distintas especies—, el dilucidar dicha cuestión; 3.º, que si pertenecen a una o dos familias, representan en ellas casos de los llamados de convergencia, y 4.º, la especie *ifniensis* Bol., ¿es un *Pamphagulus* Uv. o un *Anamesacris* Uv.?

Los dos primeros puntos pueden aclararse indicando que, efectivamente, existen dos géneros, *Pamphagulus* Uv. y *Anamesacris* Uv., que juntos con el nuevo *Bolivaremia* forman un conjunto de evidente parentesco perteneciente al grupo de los *Catantopinae* (1), y muy próximo a *Dericorys* Serv. y géneros aliados a él, como demuestra el estudio de las genitalias internas masculinas de nuestros *Pamphagulus mateui*, *Pamphagulus mateui audebdidetensis* y *Anamesacris abajoi* y, probablemente, el que se efectúe sobre las de las otras especies y género cuando se conozcan sus ♂♂ respectivos, ya que el epifalo y piezas conexas de dicho sexo en esas formas ofrecen una configuración que entra de lleno en la del tipo de la mencionada tribu y que en nada se asemeja a la que caracteriza a los *Pamphaginae*.

La presencia en las ♀♀ de las glándulas de Comstock-Kellog no ha podido ser comprobada, debido al estado en que se encuentran las terminaciones abdominales de las mismas; pero a pesar de ello, creemos y repetimos que el carácter antes indicado del sexo contrario sí nos permite el incluir a estos géneros en la citada tribu.

También son clásicos de *Catantopinae* la estructura y cromatismo interno de sus fémures posteriores, así como la conformación y armadura espinosa de las tibias de esos pares.

El tercer punto se define repitiendo la conclusión anterior y

[1] Participan recientemente *in litteris* de esta opinión, Chopard dubitativamente y Uvarov en sentido afirmativo.

certificando son un manifiesto caso de convergencia, debido a un habitat o proceso selectivo que les marca que esa estructura somática externa de tipo panfagoide es la mejor para subsistir en él.

La última consideración se soluciona con la indicación *ad interim* de que *ifniensis* Bol. pertenece al género *Pamphagulus* Uv., si bien se precisa, para dar una respuesta definitiva, la consulta de más material y el estudio, sobre todo, de sus ♂♂, que hoy día nos son totalmente desconocidos.

Acanthacris ruficornis citrina (Serv.)

1839. *Acridium citrinum* Serville, Ins. Orth., pág. 644.

Sidi Ifni (I), 12-XII-1948, E. Morales Agacino, 1 ♀.

Ejemplar cazado un día muy soleado, entre las ramas de un arbusto del jardín público de la playa central de Sidi Ifni.

En este territorio sólo se había colectado con anterioridad en Asif Ibudrar (Bolívar, 1936, 417).

Bibliografía

BOLÍVAR, I.
1914. «Dermápteros y Ortópteros de Marruecos», *Mem. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, vol. VIII, págs. 157-238, Madrid.

BOLÍVAR, I.
1927. «Datos complementarios sobre los Ortópteros de la Península Ibérica», *Bol. R. Soc. Esp. de Hist. Nat.*, vol. XXVII, páginas 96-110, Madrid.

BOLÍVAR, I.
1936. «Apuntes para la fauna entomológica de Ifni». *Eos*, vol. XI, páginas 395-426, 16 figs., láms. XVII-XXI, Madrid.

BRUNNER VON WATTENWYL, C.
1865. «Nouveau système des blattaires», XI+426 págs., 13 láms., ed. *Soc. Imp. Roy. Zool. Bot.*, Vienne.

CHOPARD, L.
1928. «Revision of the Indian Gryllidae», *Rec. of the Ind. Museum*, vol. XXX, part I, págs. 1-36, 56 figs., Calcutta.

CHOPARD, L.

1934. «Catalogues raisonnés de la Faune Entomologique du Congo Belge, Orthoptères et Gryllides», *Ann. du Mus. du Congo Belge*, Zoologie, ser. 3, sect. II, vol. IV, fasc. 1, págs. 1-88, 37 figs., Tervueren.

CHOPARD, L.

1940. «Contribution a l'étude des orthopteroïdes du nord de l'Afrique, I-IV», *Ann. Soc. Ent. France*, vol. CIX, págs. 153-167, 9 figs., París.

CHOPARD, L.

1943. «Faune de l'Empire Français, I. Orthoptéroïdes de l'Afrique du Nord», 450 págs., 658 figs., ed. Libr. Larose, París.

EBNER, R.

1933. «Wissenschaftliche Ergebnisse der mit Unterstützung der Akademie der Wissenschaften in Wien aus der Erbschaft Treitl von F. Werner unternommenen zoologischen Expedition nach dem Anglo-Aegyptischen Sudan (Kordofan) 1914, XXVII. Orthoptera B. (Dermaptera, Blattidae, Phasmidae)». *Denkschriften der Akad. der Wissensch.*, vol. CIII, págs. 211-222, 16 figs., Wien.

KRAUSS, H.

1877. «Orthopteren von Senegal. Gesammelt von Dr. Franz Steindachner», *Sitzb. der k. Akad. der Wissensch.*, vol. LXXVI. págs. 29-63, láms. I-II, Wien.

MORALES AGACINO, E.

1947. «Notas sobre Ortopteroides de Ifni y Sáhara Español», *Eos*, vol. XXIII, págs. 241-283, 4 figs., Madrid.

RAMME, W.

1931. «Beiträge zur Kenntnis der palaearktischen Orthopterenfauna (Tettig. et Acrid.)», *Mitt. Zool. Museum in Berlin*, volumen XVII, págs. 165-200, 13 figs., lám. I, Berlín.

SAUSSURE, H. DE.

1877. «Mélanges orthoptérologiques, V.me fascicule, Gryllides», *Mém. de la Soc. de Phys. et d'Hist. Nat. de Genève*, vol. XXV, 1.er part., págs. 1-352 (169-504), láms. XI-XV, Genève.

UVAROV, B. P.

1929. En BODENHEIMER, F. S., y THEODOR, O.: *Ergebnisse der Sinai-Expedition, IV, Beiträge zur Kenntnis des Sinaigebiets*, «A. Orthoptera collected in Sinai by Dr. F. S. Bodenheimer and Dr. O. Theodor», págs. 90-103, láms. XVII-XVIII, Leipzig.

UVAROV, B. P.

1934. «A new Grasshopper Genus of intermediate Subfamily Characters, and other interesting Orthoptera from Morocco», *Ann. and Mag. of Nat. Hist.*, ser. 10, vol. XIV, págs. 466-473, 1 fig., London.

UVAROV, B. P.

1938. «New and interesting *Acrididae* (Orthoptera) from Mauretania», *Ann. and Mag. of Nat. Hist.*, ser. 11, vol. II, páginas 599-606, London.

WERNER, F.

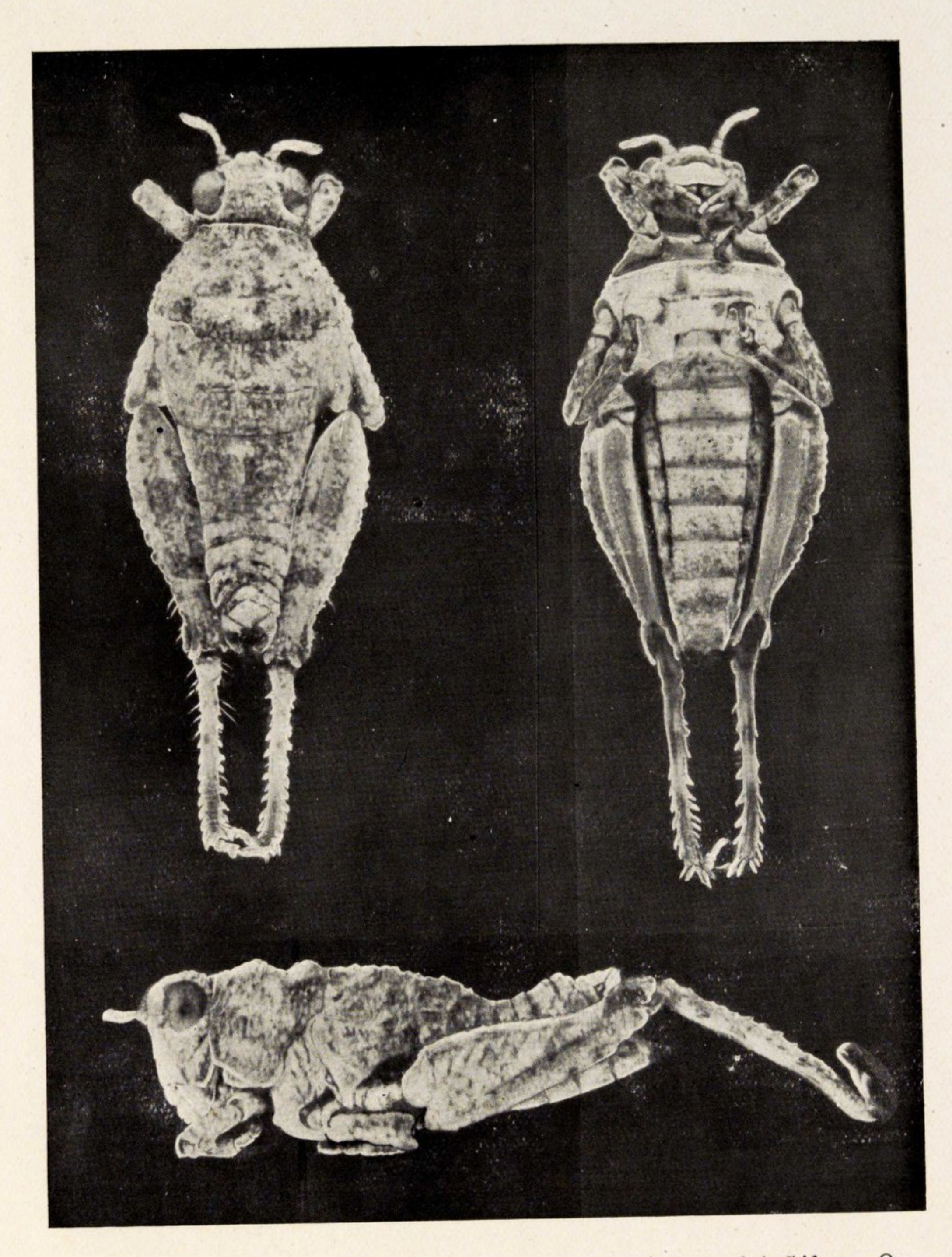
1913. «Orthopteren aus Agypten und dem angloägyptischen Sudan. Gesammelt auf den Reisen von Herrn Prof. A. Koenig 1897, 1903 und 1910», *Zool. Jahrbücher*, vol. XXXIV, págs. 203-221, Jena.

ZEUNER, F. E.

1941. «The classification of the Decticinae hitherto included in *Platycleis* Fieb. or *Metrioptera* Wesm. (Orthoptera, Saltatoria)», *Trans. R. Ent. Soc. London*, vol. XCI, págs. 1-50, 45 figs, London.

Explicación de la lámina I

Vista dorsal, ventral y lateral del holotipo de *Bolivaremia domenechi* sp. nov., ♀ de El Kantara (Río de Oro), ×4,2.



E. MORALES AGACINO: Más notas sobre *Ortopteroides* del Sáhara Occidental e Ifni.—(Foto E. Serrano.)

SUMARIO DE LOS CUADERNOS 1.º-2.º



GRÁFICAS GONZÁLEZ.-MIGUEL SERVET, 15.-TELÉF. 27 07 10.-MADRID